

«Нобелевский комитет» (Норвегия и Швеция) и Президент Российской Федерации  
 Правительство Российской Федерации и Администрация города Санкт-Петербурга  
 «Российская академия (естественных) наук» и «Международная академия наук Высшей школы»  
 «Государственная международная организация "Академия когнитивных естественных наук"»  
 «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"»  
 «Российское авторское общество»

УДК 004.05(67)+612.081.2+303.8  
 336.01+336.6(7)+336.051+338.01  
 № регистрации \_\_\_\_\_  
 Инв. № \_\_\_\_\_

Перевод и опубликование на русском, английском, шведском и норвежском языках под контролем Аппарата Президента РФ и иностранных государств

Номинации «Нобелевской премии»:  
 физика, химия, физиология и медицина,  
 литература, миротворчество и экономика

УТВЕРЖДАЮ  
 Ректор «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»  
 д.т.н., профессор  
 Кутузов Владимир Михайлович

|  |   |
|--|---|
| <p>25 декабря 2008 г. подтвержден приоритет страны согласно официально отправленным мной через ЗАО "DHL International" (Германия, Бонн): 1) моей научной статье «Технология когнитивного моделирования в автоматизированной образовательной среде» (на английском языке) и моей рукописи (препринта) указанного моего второго отчета по инд. инициативной НИР за 2006-2009 уч. г. в издательство ЗАО "Elsevier" (США, Нью Йорк) [штрих код авианакладной 3617212782; чек об оплате почтовых услуг ЗАО "DHL International" на сумму 2492,00 RUR, включая НДС 18% 380,14 RUR, №5410 25.12.2008 г. 14:26 OOL, ИНН 007707033437, ККМ 00312929, ЭКЛЗ 011462717-00000790 №030842, документы отправлены 25 декабря 2008 г. в 14 час. 26 мин. сотрудником отдела отслеживания "DHL International" Чачиной Ольгой, документы получены 29 декабря 2008 г. в 10 час. 33 мин. сотрудником "Elsevier publishing house" T. Clayman]; 2) моей научной статье «Электронный учебник на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов в автоматизированной образовательной среде» (на английском языке) и моей рукописи (препринта) указанного моего второго отчета по инд. инициативной НИР за 2006-2009 уч. г. в издательство ЗАО "Springer" (США, Бостон/Норвелл) [штрих код авианакладной 3617212841; чек об оплате почтовых услуг ЗАО "DHL International" на сумму 2492,00 RUR, включая НДС 18% 380,14 RUR, №5413 25.12.2008 г. 15:48 OOL, ИНН 007707033437, ККМ 00312929, ЭКЛЗ 011462717-00000793 №039058, документы отправлены 25 декабря 2008 г. в 15 час. 48 мин. сотрудником отдела отслеживания "DHL International" Чачиной Ольгой, документы получены 29 декабря 2008 г. в 11 час. 33 мин. сотрудником "Springer publishing house" M.Kerkins]</p> | <p>26 декабря 2006 г. первично и 28 декабря 2009 г. вторично закреплен приоритет страны на проведение указанных международных мероприятий согласно моему индивидуальному учебному плану работы аспиранта от 01 мая 2003 г., зав. зам. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Сараевым Н.А. 03.07.2007 г., зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 19.02.2010 г., моим инд. планам преподавателя за 2004-2005 уч. г. зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 12.09.2008 г., за 2005-2006 уч. г. зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 12.05.2008 г., за 2006-2007 уч. г. зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 12.05.2008 г., за 2007-2008 уч. г. зав. зам. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Сараевым Н.А. 16.04.2009 г., за 2008-2009 уч. г. зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 30.09.2009 г. и 23.10.2009 г., за 2009-2010 уч. г. зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шуиным В.Н. 26.01.2010 г. моему заявлению от 28.12.2009 г. №1813 на имя зав. кафедрой «АПУ», к.т.н., проф. Кузьмина Н.Н. с приложенными и официально поданными мной на кафедру «АПУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»: 1) моей рукописи (препринта) указанного моего первого отчета по индивидуальному инициативной НИР за 2003-2006 уч. г.; 2) моей рукописи (препринта) указанного моего второго отчета по индивидуальному инициативной НИР за 2006-2009 уч. г. [см. подписанные мной и заполненные студентами личные карточки для регистрации апостериорных данных исследования физиологических, психологических и лингвистических параметров контингента обучаемых]</p> |
| <p>15 октября 2008 г., 22 мая 2009 г., 27 декабря 2011 г., 21 февраля 2013 г. и в дальнейшем на основании 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1551 ГК РФ осуществлялось формирование, подача и передача (перевод) моей заявки в «Нобелевский комитет» (Норвегия и Швеция), поэтому обращался непосредственно к Президенту РФ и Председателю Правительства РФ согласно моим заявлениям от 15.10.2008 г. №(И)П-63050, 22.05.2009 г. №(И)П-39647, 27.12.2011 г. № А 26 - 13 - 808834, 28.12.2011 г. № А 26 - 13 - 813451, 21.02.2013 г. №(И)П-17399, 21.02.2013 г. № А 26 - 18 - 25649871 и №(И)П-21703 через ФГУП «Почта России» в Аппарат Президента Российской Федерации (Президенту РФ Путину В.В.) [код отправления 190000587220873] и через ЗАО "DHL International" в Аппарат Правительства Российской Федерации (Председателю Правительства РФ Медведеву Д.А.) [штрих код авианакладной 3684392972], а также обращался 08 августа 2013 г. согласно моим заявлениям от 08.08.2013 г. через ФГУП «Почта России» к Президенту, руководству Правительства, руководителю Ген. консульства в г. Санкт-Петербурге (Ген. консулу) и в «Нобелевский комитет» Королевства Швеция [код отправки 19000064525691] и Королевства Норвегия [код отправки 19000064525707] – официальный информационный ресурс «АЕТ ТКМ СФА», акад. «РА(Е)Н» Ветрова А.Н. www.vetovan.spb.ru должен быть добавлен в систему Федеральных образовательных порталов РФ</p>   |   |
| <p>18 сентября 2008 г. и в дальнейшем имела место неблагоприятная обстановка по геофизическим факторам согласно моему заявлению от 18.09.2008 г. №КУСП-5162 на имя нач. 22 отделения милиции Красногвардейского района г. Санкт-Петербурга Скрыбина А.С., а также имело место систематическое вредительство согласно моим заявлениям от 05.03.2012 г., 04.04.2012 г., 14.09.2012 г., 28.02.2013 г. и 11.04.2013 г. на имя нач. ГУ по обеспечению безопасности лиц, подлежащих государственной защите МВД России по Центральному федеральному округу, ген.-майора полиции Лебедева А.В., нач. ГУ МВД России по Северо-Западному фед. округу, ген.-майора полиции Быкова В.Н. и нач. ГУ МВД России по г. Санкт-Петербургу и Лен. области, ген.-майора полиции Умнова С.П.</p>  |   |

ОТЧЕТ  
 ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
 (промежуточный за 2006-2009 год)

по теме:  
 ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ  
 СО СВОИМИ АДАПТАЦИЯМИ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ  
 И ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ  
 ТЕХНОЛОГИИ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Руководитель и исполнитель индивидуальной инициативной НИР с 01 мая 2003 г., «АЕТ ТКМ СФА», академик (естественных) наук Ветров Анатолий Николаевич  
 Заведующий кафедрой «Автоматики и процессов управления» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», к.т.н., профессор Кузьмин Николай Николаевич  
 Проректор по научной работе «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», д.-ф.-м.н., профессор Афанасьев Валентин Петрович,  
 к.т.н., доцент Шестопалов Михаил Юрьевич

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2008 г., 2009 г.

## **Список исполнителей**

действующий автор, руководитель, исполнитель, правообладатель, потенциальный патентообладатель единой технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) по спец. 01.02.01, 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03, 08.00.10 (информационно-образовательные среды, (кредитные) организации и объекты теоретической механики) и научного направления «Когнитивная информатика, технология когнитивного моделирования для системного и финансового анализа» («АЕТ ТКМ СФА»), Президент «ГМО "Академия когнитивных естественных наук"», директор «НИИ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" "РА(Е)Н" им. Вениаминова В.Н.», директор «НФ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" им. Прокопенко Н.А», преподаватель кафедры «Автоматики и процессов управления» «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"» (руководитель и исполнитель индивидуального инициативного проекта), академик (ест.) наук, д.т.н., д.э.н., д.ф.-м.н. Ветров Анатолий Николаевич

## **Список нормоконтролеров**

Заведующий кафедрой «Автоматики и процессов управления» «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"», к.т.н., профессор Кузьмин Николай Николаевич

Зам. заведующего кафедрой «Автоматики и процессов управления» «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"», к.т.н., доцент Алексеев Алексей Александрович

Проректор по научной работе «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"», д.-ф.-м.н., профессор Афанасьев Валентин Петрович,  
Шестопапов Михаил Юрьевич

Заведующая кафедрой «Банковского дела» «Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов "ФИНЭК"», Заслуженный деятель науки Российской Федерации, член-корреспондент «Академии менеджмента и рынка», академик «Международной академии наук Высшей школы», д.э.н., профессор Белоглазова Галина Николаевна

Заведующая кафедрой «Финансов» «Международного банковского института», Заслуженный работник Высшей школы Российской Федерации, академик «Международной академии наук Высшей школы», академик «Международной академии наук информатизации», д.э.н., профессор Погостинская Нина Николаевна

Заведующая кафедрой «Бухгалтерского учета, анализа и статистики» «Международного банковского института», Заслуженный работник Высшей школы Российской Федерации, член-корреспондент «Международной академии наук Высшей школы», к.э.н., профессор Бургонова Галина Николаевна

## Реферат

Отчет содержит с., ч., рис., табл., источников, приложений.  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО (НАУЧНОГО) УЧРЕЖДЕНИЯ;  
КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ: КОМПЛЕКС ПРОГРАММ:  
(АДАПТИВНОЕ) СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ;  
СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ (ИССЛЕДОВАНИЯ) НА РАССТОЯНИИ;  
ТЕХНОЛОГИЯ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ;  
МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ;  
АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ,  
МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ОСНОВЫ И ДОГ. ПРОВЕРКИ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИИ,  
МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ И МОДИФИКАЦИИ РАБОЧЕГО ПЛАНА СЧЕТОВ  
И МОДЕЛИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ОРГАНИЗАЦИИ,  
МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА  
СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ  
ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО, ВЕРТИКАЛЬНОГО И ТРЕНДОВОГО АНАЛИЗА,  
МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ,  
АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ АПОСТЕРИОРНЫХ ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Объектом научно-исследовательской работы является информационная (научная) среда системы автоматизированного обучения (на расстоянии), которая позволила разработать мне *распределенную интегрированную международную информационно-образовательную и научную среду* (образовательные, научные и прочие организации, в частности научно-исследовательские центры и информационные центры автоматизированного обучения (на расстоянии) (не)резидентов).

Предметом исследования выступает система автоматизированного обучения (на расстоянии) со свойствами адаптации на основе параметрических когнитивных моделей, которая позволила разработать мне *распределенный интегрированный международный образовательный и научный кластер (систему организаций) системного и финансового анализа (на микро уровне)*, включающий главную частную бюджетную некоммерческую организацию (учреждение) «ГМО "Академия когнитивных естественных наук"» и разнородные подчиненные образовательные (базовые образовательные учреждения, виртуальные университеты, федеральные, региональные и локальные учебные центры и т.д.), научные (академии наук, НИИ – «НИИ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" "РА(Е)Н" им. Вениаминова В.Н.» и т.д.), библиотечные (библиотеки, фонды, каталоги, архивы и т.д.), правительственные (Президенты, Правительства, органы власти, партии, движения и т.д.), финансовые (кредитные организации, фонды – «НФ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" им. Прокопенко Н.А.» и т.д.) и прочие (выставки и ярмарки – «"Санкт-Петербургский выставочный центр им. Брежнева Л.И." на "Выставке достижений науки и технологии им. Собчака А.А."», издательства, музеи, профсоюзы, гостиницы, центры занятости, центры отдыха, поставщики, магазины и сырьевые базы, строительство и монтаж, электронные системы, почта, связь, телевидение и фотоателье, страхование, экспертиза и стандартизация, нотариусы и патентоведы, рекламные агентства, посольства и консульства и т.д.) организации и их различные филиалы и представительства в стране, регионе (округе), области (крае, префектуре, волости или штате) или городе (населенном пункте, селе или поселке): (виртуальные) представительства и консультационные центры образовательных учреждений и научно-исследовательских центров.

Цель научно-исследовательской работы:

1. Аprobация и расширение потенциальных возможностей моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и финансового анализа определенной организационной структуры.
2. Применение разработанного мной аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для реализации системного анализа информационной среды образовательного (научного) учреждения и повышения эффективности (результативности) функционирования созданной системы автоматизированного обучения (на расстоянии) за счет реализации принципа индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемых с использованием адаптивной генерации последовательности образовательных воздействий на основе блока параметрических когнитивных моделей (в 2003-2006 г. подготовлена моя докторская диссертация по спец. 05.13.01 и 19.00.03).
3. Исследование потенциальных возможностей расширения моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для (сложного) анализа (сложных) объектов, процессов или явлений.
4. Применение разработанного мной аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для реализации финансового анализа организационной структуры на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа.
5. Математическая обработка разнородных апостериорных данных исследования информационно-образовательной (научной) среды и системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей посредством использования сформированного набора разных математических методов статистического анализа.

- Задачи научно-исследовательской работы перечислены далее:
1. Анализ теоретических основ построения автоматизированных информационно-образовательных (научных) сред индивидуально-ориентированного и адаптивного обучения (исследования) посредством использования разработанного мной блока параметрических когнитивных моделей с двумя основными типами параметрических когнитивных моделей: когнитивной моделью субъекта обучения и когнитивной моделью средства обучения.
  2. Разработка моей инфраструктуры распределенной интегрированной международной информационно-образовательной и научной среды (автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе созданного мной и верифицированного моими учениками моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне), в частности создание инфраструктуры распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера с главной частной бюджетной некоммерческой организацией (учреждением) «ГМО "Академия когнитивных естественных наук"» и разнородными подчиненными образовательными (базовые образовательные учреждения, виртуальные университеты, федеральные, региональные и локальные учебные центры и т.д.), научными (академии наук, НИИ – «НИИ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" "РА(Е)Н" им. Вениаминова В.Н.» и т.д.), библиотечными (библиотеки, фонды, каталоги, архивы и т.д.), правительственными (Президенты, Правительства, органы власти, партии, движения и т.д.), финансовыми (кредитные организации, фонды – «НФ "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" им. Прокопенко Н.А.» и т.д.) и прочими (выставки и ярмарки – «Санкт-Петербургский выставочный центр им. Брежнева Л.И.» на "Выставке достижений науки и технологии им. Собчака А.А."», издательства, музеи, профсоюзы, гостиницы, центры занятости, центры отдыха, поставщики, магазины и сырьевые базы, строительство и монтаж, электронные системы, почта, связь, телевидение и фотоателье, страхование, экспертиза и стандартизация, нотариусы и патентоведы, рекламные агентства, посольства и консульства и т.д.) организациями и их различными филиалами и представительствами в стране, регионе (округе), области (крае, префектуре, волости или штате) или городе (населенном пункте, селе или поселке): (виртуальные) представительства и консультационные центры образовательных учреждений и научно-исследовательских центров.
  3. Верификация моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для системного анализа информационно-образовательной (научной) среды, расширение сферы ее использования для создания научно-исследовательского центра и(или) информационного центра автоматизированного обучения (на расстоянии).
  4. Применение набора методик и алгоритмов в основе моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и повышения эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей.
  5. Верификация моих теоретических параметрических когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения для обеспечения формирования экспериментальных параметрических когнитивных моделей с актуальным множеством параметров.
  6. Верификация моих прикладных методов исследования (тестов) различных параметров когнитивной модели субъекта обучения из области частной физиологии анализаторов (параметры физиологического портрета), когнитивной психологии (параметры психологического портрета) и прикладной лингвистики (параметры лингвистического портрета).
  7. Организация и постановка серии экспериментов для диагностики актуального множества номинальных значений параметров моего блока параметрических когнитивных моделей.
  8. Верификация моими учениками и практическое использование моего комплекса программного обеспечения для автоматизации прикладных задач системного анализа информационно-образовательной (научной) среды.
  9. Анализ особенностей организации информационно-образовательной (научной) среды и технологии автоматизированного индивидуально-ориентированного обучения, а также выявление разнородных актуальных факторов (параметров), которые оказывают существенное влияние на повышение эффективности информационного взаимодействия между субъектами обучения и средствами обучения в ходе технологического процесса формирования знаний обучаемых.
  10. Создание мной и верификация моими учениками моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) и моего блока параметрических когнитивных моделей для реализации горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа определенной организационной структуры на основе данных первичных регистров бухгалтерской и финансовой отчетности.



В процессе выполнения научно-исследовательской работы мной выполнялись фундаментальные (теоретические) и прикладные (практические) исследования:

1. Разработка и практическое использование (верификация) моей структуры распределенной информационно-образовательной (научной) среды и проверка принципов функционирования различных компонентов системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей (на расстоянии), оценка разных алгоритмов и процедур (процессоров) в ее основе, которая включает (инкапсулирует) разнородные сложные исследования:
  - модификации в организации типовой (стандартной) информационно-образовательной (научной) среды;
  - модификации в технологическом процессе управляемого формирования знаний контингента обучаемых, который включает набор технологических заделов;
  - выработку требований, ограничений и рекомендаций к практическому использованию разнородных компонентов системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей.
2. Разработка и практическое использование (верификация) моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) в 2003-2006 г., которая включает (инкапсулирует) разнородные сложные исследования:
  - методику ее использования для автоматизации основных и прикладных задач системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и повышения эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (на расстоянии);
  - алгоритм формирования структуры когнитивных моделей на основе разных способов представления структуры параметрической когнитивной модели объекта, процесса или явления исследования позволяет построить информационную основу системного анализа;
    - классические модели представления предварительно структурированных данных;
      - формальные – логическая модель и продукционная модель;
      - неформальные – фреймовая модель и семантическая сеть;
    - инновационные плоские и объемные модели представления предварительно структурированных данных объекта, процесса или явления (разработаны для представления когнитивной модели и БД);
      - формальные – граф сочетающий теорию множеств на двух уровнях иерархии, исчисление с использованием кортежей на доменах и прочие;
      - неформальные – иерархическая (многоуровневая) структурная схема (без связей), когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера, а также один-, два-, три-, четыре-, пять- и  $n$ -когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера и прочие;
  - методики исследования параметров блока параметрических когнитивных моделей;
    - методику исследования параметров когнитивной модели субъекта обучения;
    - методику исследования параметров когнитивной модели средства обучения;
  - алгоритм обработки апостериорных данных исследования контингента испытуемых;
    - исследование апостериорных данных тестирования уровня остаточных знаний испытуемых посредством основного диагностического модуля;
    - исследование апостериорных данных диагностики индивидуальных особенностей испытуемых посредством прикладного диагностического модуля;

- блок параметрических когнитивных моделей как информационную основу для реализации системного анализа информационно-образовательной (научной) среды, который включает параметрические когнитивные модели двух основных типов;
  - когнитивную модель субъекта обучения – отражает разнородные индивидуальные особенности первичного сенсорного восприятия (психофизиология анализаторов), обработки (когнитивная психология) и понимания (прикладная лингвистика) содержания последовательности разных информационных фрагментов представленных на национальном или иностранном языке;
  - когнитивную модель средства обучения – характеризует потенциальные технические возможности средства обучения при отображении (свойства визуальной и звуковой репрезентации) последовательности разнородных информационных фрагментов разным способом (вид информации: текст, таблица, плоская схема, объемная схема, аудио-поток и видео-поток как основной или с использованием специальной схемы воспроизведения, стиль, дополнительные возможности и скорость представления информации) на национальном или иностранном языке (свойства языка изложения);
- комплекс программ для реализации автоматизации процесса исследования информационно-образовательной (научной) среды и ее компонентов, который включает несколько основных компонентов выполняющих определенные различные функции;
  - (адаптивное) средство обучения – генерирует последовательность индивидуально-ориентированных образовательных воздействий на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов, который отличается инновационной архитектурой и новым принципом функционирования в проблемной среде;
  - основной диагностический модуль – автоматизация исследования уровня остаточных знаний контингента обучаемых в форме тестирования на основе нескольких шкал и функций оценивания посредством использования методов исследования (тестов);
  - прикладной диагностический модуль – автоматизация исследования индивидуальных особенностей контингента обучаемых в форме диагностики посредством специальных методов исследования (тестов) из области физиологии сенсорных систем (исследование параметров физиологического портрета), когнитивной психологии (исследование параметров психологического портрета) и прикладной лингвистики (исследование параметров лингвистического портрета), которые администрируются на основе динамического многослойного интерфейса программы и конструктора с визуальным принципом конструирования упорядоченной последовательности сложных вопрос-ответных структур;
- план математической обработки апостериорных данных серии экспериментов посредством использования набора подобранных статистических методов;
  - выборки с апостериорными данными, тенденции, зависимости и закономерности.

3. Разработка и практическое использование (верификация) моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) в 2004-2007 г. для реализации горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа определенной организационной структуры на основе первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа, которая включает (инкапсулирует) разнородные сложные исследования:
- методику ее использования для финансового анализа вертикально и горизонтально интегрированной организационной структуры как имущественного комплекса на основе первичных отчетных документов, которые корреспондируют осуществленные разнородные финансово-хозяйственные операции над активами и пассивами;
  - методику формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации с целью разработки плана проведения финансового анализа и аудита;
  - методику формирования информационной основы для финансового анализа с целью формирования блока параметрических когнитивных моделей для горизонтального, вертикального и трендового анализа организационной структуры;
  - методику дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа с целью верификации сформированного блока параметрических когнитивных моделей со структурированными данными для проведения глубокого финансового анализа, бухгалтерского учета и аудита в условиях определенности;
  - методику создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета для анализа, создания и верификации модели бухгалтерского учета и рабочего плана счетов организации, которые основаны на минимально необходимом наборе счетов синтетического учета первого и второго порядка достаточном для обеспечения аналитического учета и регистрации финансово-хозяйственных операций организации;
  - методику проведения финансового анализа состояния организации, которая регламентирует последовательность проведения горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов;
  - алгоритм формирования структуры когнитивных моделей на основе классических и инновационных способов представления структуры параметрической когнитивной модели;
  - методику исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации посредством горизонтального, вертикального и трендового методов;
  - методику проведения финансового анализа организации посредством когнитивных моделей для горизонтального, вертикального и трендового анализа;
  - алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа организации;
    - исследование апостериорных данных горизонтального и вертикального анализа;
    - исследование апостериорных данных проведения трендового финансового анализа на основе заданной системы разных аналитических коэффициентов;

- блок параметрических когнитивных моделей как информационную основу для проведения горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа на основе системы аналитических коэффициентов, который включает:
  - когнитивную модель для горизонтального финансового анализа организации на основе первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа;
  - когнитивную модель для вертикального финансового анализа организации на основе первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа;
  - когнитивную модель для трендового финансового анализа организации на основе предварительно сформированной системы аналитических коэффициентов посредством первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа;
- разработку концепции технико-экономического обоснования эффективности функционирования инфраструктуры распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательские центры и информационные центры автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе блока параметрических когнитивных моделей;
- создание технико-технологического плана внедрения комплекса программ для поддержки задач автоматизации финансового анализа организационной структуры ((кредитной) организации и предприятия) на основе имеющихся данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности, которые отражают разнородные достигнутые результаты финансово-хозяйственной деятельности организации, в частности при рассмотрении распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательские центры и информационные центры автоматизированного обучения (на расстоянии));
  - модуль верификации заделов технологического процесса разработки программного обеспечения в интегрированной среде программирования;
  - модуль создания, поддержки и сопровождения технической документации, технических описаний и руководств пользователя к программному обеспечению;
  - модуль создания и обработки нормативно-правовой документации для верификации учетной политики, рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета и аудита организации;
  - модуль создания и обработки информационного обеспечения для формирования и верификации номинальных значений в инновационном блоке параметрических когнитивных моделей как информационной основе (сложного) финансового анализа;
  - модуль автоматизации формирования рабочего плана счетов для верификации используемого исчерпывающего перечня синтетических счетов первого и второго порядка, а также разнородных аналитических счетов в различных разрезах согласно разработанной модели бухгалтерского учета и аудита;
  - модуль автоматизации (ре)конструирования модели бухгалтерского учета для финансового анализа результатов хозяйственной деятельности организации;
- подбор интегрированной среды программирования для реализации программ.

Процесс выполнения научно-исследовательской работы включает ряд этапов:

- на этапе разработки (2003-2006 г.) – создание моего аппарата технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) для анализа (сложных) объектов, процессов или явлений в разных проблемных сферах и предметных областях (предлагается проводить разнородные научные исследования в физико-математических науках – сложный анализ, технике – системный анализ и экономике – финансовый анализ);
  - создание аппарата технологии когнитивного моделирования для системного анализа информационно-образовательных (научных) сред и повышения эффективности (результативности) функционирования систем автоматизированного обучения (на расстоянии) на основе блока параметрических когнитивных моделей (за 2003-2006 г. мной подготовлена и подтверждена моя докторская диссертация «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика»);
    - разработка плана внедрения и практического использования набора методик и алгоритмов для обеспечения системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и системы автоматизированного обучения (на расстоянии);
    - разработка плана внедрения и практического использования комплекса программного обеспечения для реализации поддержки прикладных задач системного анализа информационно-образовательной (научной) среды;
  - создание аппарата технологии когнитивного моделирования для повышения эффективности (результативности) методики трансформации разнородной финансовой и бухгалтерской отчетности по международным стандартам финансовой отчетности (за 2003-2004 г. мной подготовлена и защищена моя аттестационная работа (монография и учебник) «Международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации (на основе технологии когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации)» в 2004 г. – «Международный банковский институт», г. Санкт-Петербург);
    - разработка плана создания и верификации набора методик и алгоритмов для обеспечения потенциальной возможности практического использования методики трансформации бухгалтерской и финансовой отчетности по методам конверсии (перекладки) и параллельного ведения учета и аудита;
    - подготовка схем и алгоритмов в составе методики трансформации финансовой отчетности на основе технологии когнитивного моделирования;
  - создание аппарата технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организационных структур ((кредитных) организаций и предприятий), в частности для оценки распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательских центров и информационных центров автоматизированного (дистанционного) обучения) (за 2004-2007 г. и 2009-2010 г. – мной подготовлена и подтверждена моя докторская диссертация «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит»);
    - разработка плана создания и верификации набора методик и алгоритмов для возможности автоматизации и практического использования аппарата технологии когнитивного моделирования для финансового анализа;

- на этапе внедрения и практического использования (2003-2006 г. и 2006-2009 г.) осуществлялась эксплуатация технологии когнитивного моделирования (на микро уровне) в разных проблемных средах ее использования (создание, апробация и использование моего аппарата);
  - практически использовался аппарат технологии когнитивного моделирования для реализации методики трансформации финансовой отчетности по международным стандартам финансовой отчетности на примере первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа банковской группы (2003-2004 г.);
    - разработка и использование номенклаторов и кодификаторов для реализации конфигурации в комплексной компьютерной системе бухгалтерского учета 1С: Предприятие (для базовой платформы 1С 7.7 и 8.0);
    - разработка и использование программной реализации средств автоматизации трансформации финансовой отчетности по международным стандартам финансового учета по методу конверсии (перекладки);
  - практически использовался аппарат технологии когнитивного моделирования для системного анализа информационно-образовательной (научной) среды определенного образовательного (научного) учреждения, который включает набор методик и алгоритмов (2003-2006 г.);
  - внедрение и использование программ для автоматизации задач исследования и поддержки системного анализа информационно-образовательной (научной) среды, а также повышения эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (на расстоянии) на основе блока параметрических когнитивных моделей (2003-2006 г.);
    - (адаптивный) электронный учебник – в учебном процессе, успешно;
    - основной диагностический модуль – в учебном процессе, успешно;
    - прикладной диагностический модуль – в учебном процессе, успешно;
  - практически использовался аппарат технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организационной структуры ((кредитной) организации и предприятия) на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета, финансового анализа и аудита (2004-2007 г. и 2007-2009 г.);
    - разработка аппарата технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организационной структуры и оценки результатов финансово-хозяйственной деятельности на основе разнородных данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа, которые корреспондируют все операции в виде проводок с использованием принципа двойной записи по счетам;
    - разработка аппарата технологии когнитивного моделирования для реализации апробации потенциальной возможности ее использования при оценке эффективности (результативности) функционирования распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательских центров и информационных центров автоматизированного обучения (на расстоянии));

- осуществлялась подготовка дипломантов по тематике исследований;
  - в 2003 - 2004 уч. г. осуществлял руководство дипломным проектированием одного дипломанта, которая успешно защитила дипломный проект;
    - дипломант Зиновьева Н.Н., группа 8832, тема дипломного проекта «Разработка программного инструментария оценки квалификации профессиональных участников рынка ценных бумаг», оценка «отлично»;
  - в 2004 - 2005 уч. г. осуществлял руководство дипломным проектированием трех дипломантов, которые успешно защитили дипломные проекты;
    - дипломант Блинков Р.Ю., группа 9832, тема дипломного проекта «Разработка диагностического модуля открытого образовательного портала для задач информационной среды автоматизированного дистанционного обучения», оценка «отлично»;
    - дипломант Тасоева Е.Б., группа 9832, тема дипломного проекта «Разработка программного инструментария диагностики уровня конвергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения», оценка «отлично»;
    - дипломант Федосеева Н.А., группа 9832, тема дипломного проекта «Разработка программного инструментария диагностики уровня дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения», оценка «хорошо»;
  - в 2006-2007 уч. г. осуществлялась подготовка документации для защиты диссертаций;
  - в 2007 - 2008 уч. г. осуществлял руководство дипломным проектированием одного дипломанта, который успешно защитил дипломный проект;
    - дипломант Приходько Д.Ю., группа 2321, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры диагностики поля зрения когнитивной модели субъекта обучения для анализа автоматизированной образовательной среды», оценка «хорошо»;
  - в 2008 - 2009 уч. г. осуществлял руководство дипломным проектированием трех дипломантов, которые успешно защитили дипломные проекты;
    - дипломант Шапошников А.В., группа 3321, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры диагностики параметров цветоощущения когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения», оценка «отлично»;
    - дипломант Карюхина А.П., группа 3831, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры диагностики остроты зрения когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения», оценка «хорошо»;
    - дипломант Ануфриева О.К., группа 3831, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры диагностики когнитивных стилей когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения», оценка «хорошо»;



- в 2009 - 2010 уч. г. осуществлял руководство дипломным проектированием двух дипломантов, которые успешно защитили дипломные проекты;
      - дипломант Андреева К.А., группа 4832, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры электронного деканата для поддержки системного анализа информационно-образовательной среды на основе технологии когнитивного моделирования», оценка «хорошо»;
      - дипломант Бочарова Л.Н., группа 4832, тема дипломного проекта «Программная реализация процедуры электронного лабораторного практикума системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей», оценка «отлично»;
- на этапе реализации и экспериментальных исследований (2004-2006 г.);
  - для разработки компонентов системы автоматизированного обучения (на расстоянии) использовалась интегрированная среда разработки программного обеспечения Borland C++ Builder на языке высокого уровня C++;
  - автоматизированы помещения и лаборатории структурных подразделений определенных (не)государственных образовательных (научных) учреждений с автоматизированными рабочими местами, которые содержали все необходимое аппаратное и мое программное обеспечение для постановки и проведения серии экспериментов (автоматизированное исследование);
    - лаборатории кафедр «АПУ» и «АСОиУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» (2003-2006 уч. г. – создание и внедрение и 2006-2009 уч. г. – верификация);
    - помещения для проведения тестирования в «МБИ» (2003-2005 уч. г.);
    - помещения центра информационных технологий «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» (2004-2006 уч. г. – создание и внедрение и 2006-2009 уч. г. – верификация);
    - помещения распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательских центров и информационных центров автоматизированного (дистанционного) обучения);
  - разработка и конфигурирование специальных программных средств для автоматизации экспериментов и тестирования в «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» и «МБИ»;
  - для документирования данных разработаны и использовались личные карточки;
    - для регистрации апостериорных данных автоматизированного исследования индивидуальных особенностей обучаемых (испытуемых) посредством тестов в базе данных прикладного диагностического модуля на научной основе различных прикладных наук: частная физиология анализаторов (сенсорных систем), когнитивная психология и прикладная лингвистика;
    - для регистрации апостериорных данных автоматизированного тестирования уровня остаточных знаний обучаемых посредством тестов по набору предметов изучения в базе данных основного диагностического модуля;
  - сформированы выборки с апостериорными данными для первичной и вторичной математической обработки посредством различных методов статистического анализа;

- на этапе математической обработки и интерпретации выявленных зависимостей (2004-2006 г. и 2006-2009 г.) – верификация используемых фундаментальных и прикладных положений, проверка достоверности и адекватности полученных результатов (на микро уровне);
  - первичная математическая обработка апостериорных данных экспериментов;
    - формирование выборок для первичного статистического анализа данных;
    - поиск выбросов и артефактов на основе линейной стандартизации и Z-нормализации посредством использования правила  $X_{cp} \pm \sigma$ ,  $X_{cp} \pm 2\sigma$  и  $X_{cp} \pm 3\sigma$ ;
    - проверка нормальности распределения последовательности следования чисел (применение аналитических и графических критериев соответствия);
  - вторичная математическая обработка апостериорных данных эксперимента;
    - анализ требований и ограничений на использование набора методов статистического анализа для математической обработки апостериорных данных;
    - выбор набора различных допустимых методов статистического анализа для математической обработки апостериорных данных эксперимента;
    - применение сформированного набора методов статистического анализа;
    - формирование результатов математической обработки апостериорных данных;
    - вербальная интерпретация и научное обоснование аналитически-численных и графических тенденций, зависимостей, связей и закономерностей;
    - формирование субъективных выводов на основе объективных данных;
- на этапе планирования (2006-2009 г. и 2009-2020 г.) – разработка стратегического плана системы перечисленных организационных и тактико-технических мероприятий;
  - организация и проведение руководства дипломным проектированием дипломантов по теме научно-исследовательских работ и диссертаций;
  - дальнейшее выступление на научных конференциях, опубликование моих научных статей, моих монографий, моих методических указаний к лабораторным работам и моих учебных изданий на правах учебника (учебников);
  - защита моей диссертации по теме научных исследований «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» на соискание ученой степени доктора технических наук по спец. 05.13.01 и 19.00.03 (19 апреля 2006 г. и 10 октября 2006 г.);
  - защита моей диссертации по теме научных исследований «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» на соискание ученой степени доктора экономических наук по спец. 08.00.10 (01 сентября 2007 г. и (1)2 ноября 2010 г.);
  - мои выступления и выступления моих учеников (последователей) в «Российской Академии (естественных) наук», академиях (естественных) наук и организациях иностранных государств с научными докладами «Технология когнитивного моделирования для системного, финансового (и сложного) анализа информационно-образовательных сред, (кредитных) организаций (и объектов теоретической механики) на основе когнитивных моделей», вручения моим ученикам (последователям) дипломов государственного образца и вручения мне дипломов академика (естественных) наук (д.т.н., д.э.н., (д.ф.-м.н.)) по спец. (01.02.01), 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03, 08.00.10 (28 декабря 2009 г. (26 декабря 2006 г. и 25 декабря 2008 г.) и 29 июня 2010 г.) от 03 февраля 2010 г. (02 марта 2010 г.);
- на этапе анализа (2003-2006 г. и 2006-2009 г.) – анализ результатов использования пакета прикладных программ статистического назначения SPSS 12 (SPSS 15) для реализации статистической обработки апостериорных данных исследования индивидуальных особенностей и уровня остаточных знаний контингента обучаемых;
  - выявление факторов, которые оказывают существенное влияние на эффективность формирования знаний контингента обучаемых за 2003-2006 уч. г.;
  - верификация тенденций, зависимостей и закономерностей за 2006-2009 уч. г.

Методическое обеспечение научно-исследовательской работы:  
теория систем, (сложный) системный и финансовый анализ, теория вероятности и структурирование данных, а также психофизиология восприятия, когнитивная психология и прикладная лингвистика.

В ходе научно-исследовательской работы созданы ключевые научные результаты:

- модификации в организации информационно-образовательной (научной) среды и технологии формирования знаний контингента обучаемых в системе автоматизированного обучения (на расстоянии) на основе информационных и коммуникационных технологий;
- технология когнитивного моделирования (на микро уровне) с набором методик и алгоритмов для различных проблемных сфер;
  - для реализации системного анализа информационно-образовательной (научной) среды;
    - итеративный цикл технологии когнитивного моделирования;
    - методика использования технологии когнитивного моделирования – регламентирует последовательность этапов использования технологии для системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и повышения эффективности функционирования информационной среды системы автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей;
    - алгоритм формирования структуры параметрической когнитивной модели – для (ре)конструирования определенной когнитивной модели (субъекта обучения и средства обучения) посредством разных моделей представления структурированных данных;
    - способы представления параметрической когнитивной модели – для представления разрабатываемой структуры когнитивной модели и последующего ее наполнения номинальными значениями параметров разработаны две модели представления (рекомендуемых основы): ориентированный граф сочетающий теорию множеств и иерархическая (многоуровневая) структурная схема без использования связей между различными информационными элементами (см. прочие);
    - методика исследования параметров когнитивной модели субъекта обучения – включает последовательность этапов и ряд шагов, обеспечивающих отбор актуального множества параметров содержащихся в теоретической (исходной) структуре когнитивной модели субъекта обучения и их добавление в определенную базу данных программы для последующего проведения серии (автоматизированных) экспериментов, подготовку прикладного диагностического модуля для автоматизированной диагностики номинальных значений параметров: подбор новых и модификация существующих методов исследования (тестов) актуального множества параметров когнитивной модели, а также добавление или удаление разнородных процедур реализующих исследование номинальных значений параметров, реализацию автоматизированного тестирования обучаемых и наполнение выявленными номинальными значениями параметров параметрической когнитивной модели субъекта обучения;

- методика исследования параметров когнитивной модели средства обучения – включает определенную последовательность этапов и ряд шагов, обеспечивающих отбор актуального множества параметров содержащихся в теоретической (исходной) структуре когнитивной модели средства обучения и их добавление в определенную базу данных программы для последующего проведения серии (автоматизированных) экспериментов, подготовку и модернизацию технического описания средства обучения для модификации и верификации набора и номинальных значений актуального множества параметров когнитивной модели средства обучения в течении жизненного цикла программной реализации средства обучения, реализацию наполнения номинальными значениями параметров параметрической когнитивной модели средства обучения в режиме администрирования (адаптивного) электронного учебника;
- алгоритм обработки апостериорных данных исследования – обеспечивает формирование интервальной шкалы и функции оценивания для поддержки процедуры автоматизированного исследования уровня остаточных знаний контингента обучаемых посредством основного диагностического модуля и индивидуальных особенностей личности субъектов образовательного процесса с использованием прикладного диагностического модуля, а также позволяет реализовать статистическую обработку апостериорных данных исследования посредством набора коэффициентов;
- блок параметрических когнитивных моделей как информационная основа системного анализа информационно-образовательной (научной) среды и повышения эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (на расстоянии) предназначен для использования в основе системы обучения и включает: когнитивную модель субъекта обучения – аккумулирует множество параметров характеризующих индивидуальные особенности субъекта обучения, когнитивную модель средства обучения – содержит параметры, отражающие набор различных потенциально возможных видов и типов информационных (образовательных) воздействий, генерируемых (адаптивным) средством обучения с учетом некоторых индивидуальных особенностей субъекта обучения;
- комплекс программ для автоматизации задач системного анализа и исследования (адаптивной) ИОС, который включает: (адаптивный) электронный учебник – реализует индивидуально-ориентированную генерацию образовательных воздействий на основе блока параметрических когнитивных моделей, основной диагностический модуль – автоматизированное тестирование уровня остаточных знаний контингента обучаемых посредством тестов, прикладной диагностический модуль – автоматизированная диагностика индивидуальных особенностей обучаемых посредством тестов;

- для реализации финансового анализа организационной структуры;
  - итеративный цикл технологии когнитивного моделирования (идентичен);
  - методика использования технологии когнитивного моделирования для проведения финансового анализа организации на основе КМ;
  - алгоритм формирования структуры когнитивной модели (идентичен) – используется ориентированный граф сочетающий теорию множеств, иерархическая (многоуровневая) структурная схема без использования связей между определенными разнородными информационными элементами, теория с использованием исчисления на основе кортежей на доменах (см. прочие способы представления структурированных данных);
  - методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации – позволяет сформировать нормативно-правовую основу для финансового анализа организационной структуры на основе федеральных, региональных и местных законов, постановлений Правительств и нормативных актов;
  - методика формирования информационной основы для финансового анализа организации – позволяет сформировать информационную основу для финансового анализа (кредитной) организации в виде блока параметрических когнитивных моделей для реализации горизонтального, вертикального и трендового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов;
  - методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа организации – позволяет верифицировать информационную основу для финансового анализа (кредитной) организации и актуальное множество параметров параметрических когнитивных моделей;
  - методика создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета организации – позволяет верифицировать модель бухгалтерского учета согласно виду и особенностям уставной деятельности организации, а затем сформировать минимально необходимый набор счетов синтетического учета первого и второго порядка достаточный для осуществления бухгалтерского учета и анализа финансово-хозяйственной деятельности организации согласно регламентированному плану счетов бухгалтерского учета;
  - методика проведения финансового анализа состояния организации – позволяет реализовать статический и динамический горизонтальный, вертикальный и трендовый финансовый анализ на основе сформированной системы аналитических коэффициентов в условиях определенности с учетом и без учета фактора времени;

- методика исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации – позволяет реализовать формирование параметрических когнитивных моделей как информационной основы горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организационной структуры;
- алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа организации – позволяет реализовать обработку данных финансового анализа, а также рассчитать набор различных контрольных коэффициентов для оценки качества методов финансового анализа организации и повышения эффективности функционирования организации;
- блок параметрических когнитивных моделей как информационная основа финансового анализа организационной структуры для повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности (кредитной) организации и предприятия, который включает: параметрическую когнитивную модель для проведения горизонтального финансового анализа организации, параметрическую когнитивную модель для проведения вертикального финансового анализа организации, параметрическую когнитивную модель для проведения трендового финансового анализа организации на основе сформированной системы аналитических коэффициентов.

Полученные научные и практические результаты рекомендуется использовать в научно-исследовательских и образовательных организациях (учреждениях) для совершенствования инновационных подходов, методов и технологий, обеспечивающих разработку интеллектуальных и адаптивных средств обучения в основе автоматизированных образовательных (научных) сред.

Степень внедрения: научные и практические результаты исследования использовались с 2003 г. на кафедре «Автоматики и процессов управления» в учебном процессе «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"» при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Информатика» (2004-2009 уч. г.) и «Интеллектуальные технологии представления знаний» (2003-2006 уч. г.), а также с 2004 г. на факультете «Профессиональной (пере)подготовки, повышения квалификации и (второго) высшего образования» в учебном процессе «Международного банковского института» (2003-2004 уч. г.).

Эффективность практического использования полученных научных результатов подтверждается статистическим обоснованием апостериорных данных экспериментальных исследований посредством специально разработанного мной и верифицированного моими учениками комплекса программ, а их применение оказывает неоценимый вклад в развитие науки РФ и стран мира.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Нормативные ссылки.....  | 23 |
| Перечень определений.....  | 25 |
| Перечень сокращений и условных обозначений .....   | 28 |
| Введение .....   | 29 |
| 1. Анализ состояния проблемы и постановка задач исследования.....  | 32 |
| 1.1. Целесообразность разработки адаптивных средств обучения .....   | 33 |
| 1.2. Целесообразность разработки технологий финансового анализа.....   | 34 |
| 1.3. Специфика предложенного подхода и постановка комплекса задач исследования.....  | 35 |
| 1.4. Этапы проведения исследования.....  | 36 |
| 1.5. Выводы и замечания по первой главе.....   | 53 |
| 2. Создание среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей.....  | 54 |
| 2.1. Особенности организационной структуры информационно-образовательной среды автоматизированного обучения.....   | 56 |
| 2.2. Модификации в организации и технологии обучения для реализации адаптации на основе когнитивных моделей.....   | 57 |
| 2.3. Структура среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей.....   | 60 |
| 2.4. Формальное описание адаптивной информационно-образовательной среды на основе теории управления.....   | 61 |
| 2.5. Выводы и замечания по второй главе .....  | 63 |
| 3. Разработка технологии когнитивного моделирования для системного анализа информационно-образовательной среды .....   | 64 |
| 3.1. Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования .....  | 65 |
| 3.2. Методика использования технологии когнитивного моделирования .....  | 66 |
| 3.3. Способы представления структуры когнитивной модели .....  | 67 |
| 3.3.1. Представление структуры когнитивной модели посредством ориентированного графа сочетающего теорию множеств .....   | 68 |
| 3.3.2. Представление структуры когнитивной модели посредством многоуровневой структурной схемы .....   | 69 |
| 3.3.3. Представление структуры когнитивной модели посредством исчисления с использованием кортежей на доменах.....   | 71 |
| 3.3.4. Основное объемное представление структуры когнитивной модели посредством иерархической (многоуровневой) структурной схемы с набором взаимно вложенных пирамид.....  | 71 |
| 3.3.5. Дополнительное объемное представление структуры когнитивной модели посредством иерархической (многоуровневой) структурной схемы в виде один-, два-, три-, четыре-, пять- и $n$ -когнитивного диска, когнитивного кольца, когнитивного цилиндра, когнитивного конуса, когнитивной сферы и прочих ..... | 72 |
| 3.4. Алгоритм формирования когнитивной модели .....  | 75 |
| 3.5. Методики исследования параметров когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения .....  | 76 |
| 3.6. Алгоритм обработки апостериорных данных исследования.....   | 77 |
| 3.7. Особенности структуры когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения .....   | 78 |
| 3.7.1. Структура когнитивной модели субъекта обучения.....   | 80 |
| 3.7.2. Структура когнитивной модели средства обучения .....  | 81 |
| 3.8. Выводы и замечания по третьей главе.....  | 82 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.      | Комплекс программ для автоматизации задач исследования информационно-образовательной среды .....                         | 83  |
| 4.1.    | Структура комплекса программ для автоматизации задач исследования ..   | 87  |
| 4.2.    | Адаптивное средство обучения в автоматизированной образовательной среде..  | 88  |
| 4.2.1.  | Семантическая модель сохранения и извлечения информации .....  | 89  |
| 4.2.2.  | Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов ..  | 92  |
| 4.3.    | Основной диагностический модуль .....  | 93  |
| 4.4.    | Прикладной диагностический модуль .....  | 94  |
| 4.5.    | Выводы и замечания по четвертой главе.....   | 95  |
| 5.      | Разработка технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организационной структуры .....                 | 96  |
| 5.1.    | Динамика и связи в процессе функционирования организационной структуры.  | 97  |
| 5.2.    | Административно-правовые формы существования хозяйствующего субъекта ...   | 98  |
| 5.3.    | Особенности территориально распределенной организационной структуры и информационно-образовательной (научной) среды..... | 99  |
| 5.4.    | Особенности организационной структуры образовательного (научного) учреждения.....  | 100 |
| 5.5.    | Распределенная автоматизированная информационно-образовательная среда..  | 101 |
| 5.6.    | Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации .....                               | 102 |
| 5.7.    | Методика формирования информационной основы для финансового анализа организации .....                                    | 103 |
| 5.8.    | Методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа организации .....                         | 104 |
| 5.9.    | Методика создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета организации .....                    | 105 |
| 5.10.   | Методика проведения финансового анализа состояния организации .....  | 106 |
| 5.11.   | Блок параметрических когнитивных моделей для финансового анализа организации .....                                       | 107 |
| 5.11.1. | Когнитивная модель для проведения горизонтального финансового анализа организации.....                                   | 108 |
| 5.11.2. | Когнитивная модель для проведения вертикального финансового анализа организации.....                                     | 109 |
| 5.11.3. | Когнитивная модель для проведения трендового финансового анализа организации.....  | 110 |
| 5.12.   | Методика исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации .....                            | 111 |
| 5.13.   | Алгоритм обработки апостериорных данных горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации..... | 112 |
| 5.14.   | Рекомендации к использованию технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организации.....              | 113 |
| 5.15.   | Выводы и замечания по пятой главе .....  | 114 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.     | Специфика исследования информационной среды автоматизированного обучения ..  | 115 |
| 6.1.   | Системный анализ информационно-образовательной среды.....  | 116 |
| 6.2.   | Финансовый анализ организационной структуры.....   | 118 |
| 6.3.   | Технические, физиологические, психологические и лингвистические факторы влияющие на эффективность формирования знаний обучаемого в автоматизированной образовательной среде..... | 119 |
| 6.4.   | Организация и план проведения эксперимента при исследовании параметров когнитивных моделей субъекта и средства обучения.....   | 121 |
| 6.5.   | Особенности исследования параметров физиологического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения.....  | 125 |
| 6.5.1. | Специфика исследования параметров физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения .....   | 126 |
| 6.5.2. | Специфика исследования параметров физиологического портрета когнитивной модели средства обучения.....  | 129 |
| 6.6.   | Особенности исследования параметров психологического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения.....  | 130 |
| 6.6.1. | Специфика исследования параметров психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения .....   | 132 |
| 6.6.2. | Специфика исследования параметров психологического портрета когнитивной модели средства обучения.....  | 135 |
| 6.7.   | Особенности исследования параметров лингвистического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения.....  | 137 |
| 6.7.1. | Специфика исследования параметров лингвистического портрета когнитивной модели субъекта обучения .....   | 139 |
| 6.7.2. | Специфика исследования параметров лингвистического портрета когнитивной модели средства обучения.....  | 140 |
| 6.8.   | Экономические факторы эффективности формирования знаний обучаемого в автоматизированной образовательной среде .....  | 141 |
| 6.9.   | Организация и план проведения эксперимента при исследовании параметров когнитивных моделей для финансового анализа.....  | 149 |
| 6.9.1. | Информационная основа бухгалтерского учета и финансового анализа организации .....   | 151 |
| 6.9.2. | Специфика исследования параметров когнитивной модели для горизонтального финансового анализа организации .....   | 152 |
| 6.9.3. | Специфика исследования параметров когнитивной модели для вертикального финансового анализа организации.....  | 153 |
| 6.9.4. | Специфика исследования параметров когнитивной модели для трендового финансового анализа организации на основе системы аналитических коэффициентов .....                          | 154 |
| 6.10.  | Выводы и замечания по шестой главе .....   | 155 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 7.      | Статистическое обоснование повышения эффективности функционирования среды автоматизированного обучения на основе параметрических когнитивных моделей .. | 156 |
| 7.1.    | Особенности плана проведения серии экспериментов .....  | 158 |
| 7.2.    | Особенности первичной обработки апостериорных данных .....  | 162 |
| 7.2.1.  | Поиск аномальных выбросов и артефактов в апостериорных данных.  | 163 |
| 7.2.2.  | Соответствие аналитическим критериям нормального закона распределения   | 170 |
| 7.2.3.  | Соответствие графическим критериям соответствия нормальному закону распределения.....   | 174 |
| 7.3.    | Особенности выборок с апостериорными данными.....   | 179 |
| 7.3.1.  | Параметры физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения.....   | 181 |
| 7.3.2.  | Параметры физиологического и лингвистического портрета когнитивной модели средства обучения .....   | 187 |
| 7.3.3.  | Параметры психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения.....   | 197 |
| 7.3.4.  | Параметры психологического портрета когнитивной модели средства обучения .....  | 216 |
| 7.3.5.  | Параметры лингвистического портрета когнитивной модели субъекта обучения.....   | 226 |
| 7.4.    | Обоснование выбора совокупности методов статистической обработки апостериорных данных.....  | 234 |
| 7.5.    | Корреляционный анализ.....  | 235 |
| 7.6.    | Регрессионный анализ .....  | 261 |
| 7.6.1.  | Набор независимых переменных включенных в анализ .....  | 262 |
| 7.6.2.  | (Не)стандартизованные коэффициенты и уравнения регрессии .....  | 269 |
| 7.6.3.  | Исследование согласованного изменения и взаимосвязи переменных .....  | 276 |
| 7.6.4.  | Анализ выявленных зависимостей между предикторами .....   | 304 |
| 7.6.5.  | Особенности и сравнительная характеристика полученных моделей.....  | 382 |
| 7.6.6.  | Анализ остатков линейной модели множественной регрессии .....   | 387 |
| 7.6.7.  | Вероятностные графики для модели множественной регрессии .....  | 409 |
| 7.7.    | Дискриминантный анализ .....  | 442 |
| 7.7.1.  | Описательная статистика по всем выделенным центроидам.....  | 443 |
| 7.7.2.  | Тест равенства средних показателей по группам для выявления включения переменных.....   | 452 |
| 7.7.3.  | Исследование ковариации и корреляции независимых переменных.....  | 454 |
| 7.7.4.  | Определение рангов центроидов выделенных классов .....  | 461 |
| 7.7.5.  | Собственные значения канонических дискриминантных функций... ..   | 463 |
| 7.7.6.  | Особенности функций классификации дискриминантного анализа.. ..   | 465 |
| 7.7.7.  | Особенности расположения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций .....   | 475 |
| 7.7.8.  | Особенности геометрического положения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций .....                                      | 476 |
| 7.7.9.  | Анализ наличия неоднозначно классифицируемых значений.....  | 482 |
| 7.7.10. | Анализ уровня качества классификации посредством канонических дискриминантных функций центроидов классов.....   | 483 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 7.8.     | Кластерный анализ.....   | 484 |
| 7.8.1.   | Анализ связей между переменными .....  | 485 |
| 7.8.2.   | Анализ плана агломерации переменных .....  | 489 |
| 7.8.3.   | Анализ последовательности объединения переменных .....   | 494 |
| 7.9.     | Многомерное шкалирование.....  | 496 |
| 7.9.1.   | Определение количества шкал и степеней свободы .....   | 497 |
| 7.9.2.   | Конечные координаты переменных<br>в пространстве функций шкалирования .....  | 500 |
| 7.9.3.   | Относительные и преобразованные расстояния (дистанции)<br>независимых переменных .....   | 502 |
| 7.9.4.   | Положение набора переменных<br>в пространстве функций классификации .....  | 508 |
| 7.10.    | Факторный анализ.....  | 510 |
| 7.10.1.  | Определение количества факторов.....   | 513 |
| 7.10.2.  | Решение проблемы общности и характерности .....  | 513 |
| 7.10.3.  | Полнота факторизованного пространства.....   | 513 |
| 7.10.4.  | Описательные статистики исходного множества переменных .....   | 514 |
| 7.10.5.  | Обычная и инверсная корреляционная матрица .....   | 515 |
| 7.10.6.  | Проверка адекватности факторизованного пространства .....  | 521 |
| 7.10.7.  | Транспонированные матрицы ковариации и корреляции .....  | 522 |
| 7.10.8.  | Начальные и конечные номинальные значения переменных .....   | 527 |
| 7.10.9.  | Начальные и конечные собственные значения.....   | 528 |
| 7.10.10. | График двумерного рассеяния собственных значений и факторов....  | 530 |
| 7.10.11. | Анализ восстановленной корреляционной матрицы .....  | 533 |
| 7.10.12. | Матрица компонентных нагрузок после вращения .....   | 539 |
| 7.11.    | Динамика результатов статистического анализа апостериорных данных<br>исследования .....  | 542 |
| 7.12.    | Выводы и замечания по седьмой главе.....   | 559 |
|          | Заключение .....   | 566 |
|          | Библиографический аппарат.....   | 577 |
|          | Перечень приложений .....  | 584 |
|          | Приложение 1. Техническое описание (адаптивного) средства обучения<br>для реализации автоматизированного<br>индивидуально-ориентированного обучения контингента обучаемых<br>по изучаемым дисциплинам,<br>типовые бланки электронной зачетной книжки<br>для регистрации успеваемости обучаемого<br>и семантические модели сохранения и извлечения информации.. | 585 |
|          | Приложение 2. Техническое описание основного диагностического модуля<br>для автоматизации тестирования оценки<br>уровня остаточных знаний контингента обучаемых ..   | 607 |
|          | Приложение 3. Техническое описание прикладного диагностического модуля<br>для автоматизации диагностики параметров<br>физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения..   | 633 |
|          | Приложение 4. Техническое описание прикладного диагностического модуля<br>для автоматизации диагностики параметров<br>психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения ..  | 660 |
|          | Приложение 5. Личные карточки испытуемых для регистрации апостериорных данных<br>автоматизированного тестирования уровня остаточных знаний<br>и диагностики индивидуальных особенностей личности субъектов обучения<br>(физиологических, психологических, лингвистических и прочих) ..   | 714 |

## Нормативные ссылки

### I. Технология когнитивного моделирования для реализации системного анализа информационно-образовательных сред автоматизированного обучения (на расстоянии)

| Индекс                 | Описание стандарта   | Примечание   |
|------------------------|--|--|
| ISO 9001 (1987)        | Стандарты (менеджмента) качества (СМК – система менеджмента качеством): модель обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании средств обучения и сред обучения   | общетехнический  |
| ISO 9000               | Группа стандартов на разработку автоматизированных обучающих систем (на расстоянии): основные понятия  | общетехнический  |
| ISO 9000-3 (1991)      | Общее руководство качеством: стандарты по обеспечению качества и руководящие указания по их применению (в проблемной среде)  | общетехнический  |
| ISO/IEC 9126 (1991)    | Информационные технологии: оценка программного обеспечения, характеристика качества и руководящие положения по их применению, а также аналитические показатели: надежность, сопровождаемость, модернизируемость, применимость, эффективность, универсальность и корректность | Два стандарта (ISO/IEC 9126 и ISO/IEC 9127) в настоящее время введены на территории РФ и имеют соответственно обозначения ГОСТРИСО 9126-1993 и ГОСТРИСО 9127-1994. Для оценки качества |
| ISO/IEC 9127 (1988)    | Системы обработки информации: документация пользователя и информация на обложке пакетов программ   | программных средств используется также ГОСТ 28195-89   |
| ISO/IEC TR 9294 (1990) | Информационная технология: руководящие положения по управлению документацией на программное обеспечение  | общетехнический  |
| ISO/IEC 12119 (1994)   | Информационные технологии: пакеты прикладных программ инженерного, математического, офисного и прочего назначения, а также различные требования к качеству и тестированию  | общетехнический  |

## II. Технология когнитивного моделирования для финансового анализа организации

|                                |  |                   |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Учетная политика               | Совокупность методов и подходов к бухгалтерскому учету и финансовому анализу согласно уставной деятельности организации  | общеэкономический |
| Модель учета                   | Учетная политика, рабочий план счетов и принятые методы учета, которые обеспечивают постановку и осуществление учета и анализа   | бухгалтерский     |
| ПБУ                            | Правила бухгалтерского учета эффективно регламентирующие определенную учетную политику, рабочий план счетов и модель финансово-хозяйственной деятельности организации  | бухгалтерский     |
| Регламентированный план счетов | Регламентирует исчерпывающий перечень счетов синтетического учета первого и второго порядка для создания рабочего плана счетов   | общеэкономический |
| Рабочий план счетов            | Содержит минимально необходимое количество счетов синтетического учета первого и второго порядка достаточное для осуществления бухгалтерского учета и аудита согласно принятой модели бухгалтерского учета организации | бухгалтерский     |
| МСФО                           | Международные стандарты финансовой отчетности, бухгалтерского учета и финансового анализа  | общеэкономический |
| Профессиональный участник      | Юридическое лицо, которое привлекает во вклады временно свободные денежные средства для их размещения посредством открытия кредитных линий и предоставления определенных консолидированных кредитов организациям       | общеэкономический |

## Перечень определений

### I. Технология когнитивного моделирования для реализации системного анализа информационно-образовательных сред автоматизированного обучения (на расстоянии)

**Автоматизированное (дистанционное) обучение** – управляемый процесс формирования знаний контингента обучаемых посредством использования средств автоматизации в основе информационно-образовательной (научной) среды на базе информационных технологий, которые реализуют интерактивный удаленный диалог преподавателя и обучаемого на их автоматизированных рабочих местах с информационным центром определенного образовательного (научного) учреждения согласно индивидуальному графику (автоматизированного) обучения, позволяющему контролировать результаты самостоятельной работы и изменять режим компьютерного (автоматизированного) обучения согласно индивидуальным особенностям субъектов обучения.

**(Адаптивное) средство обучения (электронный учебник)** – автоматизированное рабочее место субъекта обучения, которое оборудовано набором аппаратного и программного обеспечений и эффективно позволяет обеспечить представление совокупности информационных фрагментов по определенному предмету изучения на основе набора моделей, алгоритмов и стратегий обучения в удобной форме контингенту обучаемых с учетом их уровня остаточных знаний, а также разнородных индивидуальных физиологических, психологических, лингвистических и прочих особенностей.

**Дистанционное образование** – комплекс образовательных услуг, предоставляемый широким слоям населения в определенной территориально распределенной области(ях) посредством использования специализированной информационно-образовательной (научной) среды, базирующейся на основе информационных и коммуникационных технологий обмена разнородной учебной (научной) информацией на расстоянии с помощью симплексных и дуплексных каналов обмена информацией (спутниковых, радио и кабельных вычислительных сетей), обеспечивающих открытый доступ пользователей к определенным информационным ресурсам, продуктам и услугам различного вида и назначения, включая методические, образовательные, научно-технические, экономические и прочие.

**Информационный фрагмент** – порция информации или квант данных, отражающие содержание части, раздела, главы, параграфа, модуля или блока (фрагмента) информации, имеющего определенное смысловое содержание, декомпозиция которого невозможна (нецелесообразна) в процессе представления различными имеющимися способами в пределах отображаемой экранной страницы (области).

**Компьютерная программа** – машинный код, который расположен на машинном носителе или в период исполнения в оперативном запоминающем устройстве для реализации обработки событий инициированных пользователем в процессе решения определенного набора задач (мониторинг, анализ, диагностика и отображение).



**Когнитивная модель** – (ре)конструируемый в ширину и глубину репертуар различных параметров, который эшелонирован на совокупность независимых портретов с определенным разнородным научным обоснованием согласно заданным аспектам рассмотрения объекта, процесса или явления и стратифицирован на ряд множеств расположенных на двух уровнях выделенной иерархической (многоуровневой) структуры: множество видов свойств и множество элементарных свойств, множество векторов параметров и множество элементарных параметров.

**Операционная система** – интегральная совокупность программных компонентов, которые образуют (не)выгружаемую часть вычислительного ядра (процессора), реализуют непрерывное управление обработкой потоков кода и данных и обеспечивают обработку разнородных событий инициированных определенными компьютерными программами и пользователями.

**Основной диагностический модуль** – автоматизированное рабочее место, которое оборудовано набором аппаратного и программного обеспечений позволяющих реализовать автоматизированное тестирование уровня остаточных знаний контингента обучаемых (испытуемых) посредством использования набора вопрос-ответных структур (заданий) содержащихся в базе данных с методами исследования (тестами) программной реализации и предъявляемых для последующего формирования решения (варианта ответа).

**Прикладной диагностический модуль** – автоматизированное рабочее место, которое оборудовано набором аппаратного и программного обеспечений позволяющих обеспечить автоматизированную диагностику (исследование) различных индивидуальных особенностей (характеристик) личности субъекта обучения посредством набора специальных методов исследования (тестов) в основе базы данных.

**Система** – интегральная совокупность неслучайного набора различных элементов, каждый из которых выполняет определенную функцию или заданную задачу в процессе достижения главной или альтернативной цели в среде использования.

**Среда разработки программ** – программный комплекс для создания компьютерных программ на низкоуровневом и высокоуровневом языке программирования, которые предназначены для определенного пользователя и решения частных задач.

**Электронная библиотека** – интегрированная централизованная (единая) или децентрализованная (распределенная) программная система организованного разграниченного доступа посредством глобальной или локальной вычислительной сети к информационным ресурсам, продуктам и услугам разного профиля и назначения, которая предполагает наличие специализированных каталогов и баз данных.

**Язык программирования** – высокоуровневый или низкоуровневый способ реализации компьютерных программ на ограниченном подмножестве (идентификаторов) операндов, операций, стандартных и служебных команд, которые образуют определенный синтаксис и позволяют конструировать разные простые и сложные компьютерные программы (комплексы).

## **II. Технология когнитивного моделирования для финансового анализа организации**

**Аналитический учет** – осуществляется для регистрации разнородных финансово-хозяйственных операций организации на основе первичных регистров бухгалтерского учета (учетных документов) в разрезе хозяйствующих субъектов или контрагентов, складов, основных средств, нематериальных активов, запасов, дебиторской и кредиторской задолженности организации.

**Бухгалтерский баланс** – специальная таблица T-образной формы для регистрации движения товарно-материальных ценностей посредством разнородных бухгалтерских проводок четырех типов и принципа двойной записи, в правой части которой находятся источники привлечения средств (пассив), а в левой части отражается информация об эффективности размещения средств (актив) в ходе финансово-хозяйственной деятельности (кредитной) организации.

**Вертикальная интеграция** – обусловлена существенным расширением административно-управленческой вертикали и увеличением общего количества уровней управления в основе определенной (кредитной) организации или на предприятии.

**Горизонтальная интеграция** – обусловлена существенной диверсификацией как расширением направлений и видов деятельности определенного хозяйствующего субъекта на заданном сегменте (секторе) рынка в экономической системе государства.

**Интегрированность** – плотность распределения совокупности независимых взаимосвязанных элементов (подразделений и отделов), которые образуют сформированную организационную структуру на основе принципов взаимного соподчинения, включения и делегирования.

**План счетов** – документ, который содержит исчерпывающий перечень счетов синтетического учета первого и второго порядка предназначенный для разработки рабочего плана счетов с целью использования определенными хозяйствующими субъектами экономической системы государства, которые характеризуются разным родом и видом деятельности.

**Синтетический учет** – осуществляется для обеспечения формирования разнородных проводок четырех основных типов, которые отражают движение средств по активным и пассивным синтетическим счетам первого и второго порядка в журнале операций (картотеке).

**Трендовый анализ** – предполагает расчет и сопоставление номинальных значений системы аналитических коэффициентов, которые характеризуют разнородные основные показатели финансово-хозяйственной деятельности (кредитной) организации: ликвидность (платежеспособность), деловую активность (рыночную активность), инвестиционную привлекательность, эффективность управления пассивами и активами и динамику изменения основного и дополнительного (резервного) капитала (норму прибыли и рентабельности всех видов уставной деятельности).

**Чистый дисконтированный доход** – номинальное значение результата разности между фиксированными разновременными притоками и оттоками денежных средств разного номинала, которые дисконтированы из будущего к настоящему моменту времени и компаундированы из прошлого к настоящему моменту времени.

## Перечень сокращений и условных обозначений

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| АОС             | – | автоматизированная обучающая система (средство или среда)   |
| АДО             | – | автоматизированное (дистанционное) обучение   |
| АРМ             | – | автоматизированное рабочее место  |
| БД(З)           | – | база данных (знаний)  |
| БПКМ            | – | блок параметрических когнитивных моделей  |
| ГА(Э)К          | – | государственная аттестационная (экзаменационная) комиссия   |
| ДЗ              | – | дополнительное задание  |
| ДМ              | – | диагностический модуль  |
| ДО              | – | дистанционное образование (обучение на расстоянии)  |
| ИиКТ            | – | информационные и коммуникационные технологии  |
| ИОЛСО           | – | индивидуальные особенности (способности) личности субъектов обучения (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего)                       |
| ИО(Н)С          | – | информационно-образовательная (научная) среда   |
| ИЦ              | – | информационный центр  |
| КК              | – | компьютеризированный курс   |
| КМ              | – | когнитивная модель  |
| КР              | – | курсовая работа   |
| ЛВС             | – | локальная вычислительная сеть   |
| МАДОП           | – | модель адаптивной обучающей программы   |
| МДО             | – | модель дистанционного обучения  |
| МТЗ             | – | модель требуемых знаний   |
| ОИ(В)           | – | обучающая информация (воздействие)  |
| О(Н)Уч          | – | образовательное (научное) учреждение  |
| РК              | – | рубежный (промежуточный) контроль   |
| РСБУ            | – | российские стандарты бухгалтерского учета   |
| СР              | – | самостоятельная работа  |
| ТКМ             | – | технология когнитивного моделирования   |
| ТСМ             | – | теоретико-справочный модуль   |
| УМК(П)          | – | учебно-методический комплекс (пособие)  |
| УМО             | – | учебно-методический отдел   |
| УОЗО            | – | уровень остаточных знаний обучаемых   |
| ЭК              | – | электронная зачетная книжка   |
| ЭУ              | – | электронный учебник   |
| BDE             | – | Borland database engine (механизм доступа к данным)   |
| IEEE            | – | Institute of electrical and electronics engineers leaning technology task force (институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике и комиссия в области образовательных технологий)         |
| IPX/SPX         | – | Intranetwork packet exchange / Sequence packet exchange (протокол для межсетевых обмена пакетами данных)  |
| ISO             | – | International standards organization (международная организация по стандартизации)  |
| IAS/GAAP (МСФО) | – | International accounting standards (международные стандарты бухгалтерского учета и финансовой отчетности)   |
| ERP             | – | Enterprise resource planning (система бухгалтерского учета и планирования на одно- и многономенклатурном предприятии – SAP R3, 1C, Аналитика, Бит, Парус, R-Style, Lada-Soft, Microsoft и прочие) |
| ODBC            | – | Open database connectivity (открытый доступ к базе данных)  |
| TCP/IP          | – | Transmission control protocol / Internet protocol (протокол передачи данных для сетей интранет/Интернет)  |
| WWW             | – | World Wide Web (всемирная паутина или сеть Интернет)  |

## Введение

Информатизация учреждений системы образования выступает сложной научной проблемой инициирующей рассмотрение широкого круга научных областей и создание инновационных подходов, методов, технологий и алгоритмов при реализации и внедрении разнородных средств автоматизации для обеспечения потенциальной возможности системного анализа ИО(Н)С и существенного повышения эффективности функционирования систем автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии).

Выделяют большое количество узловых научных аспектов (IEEE/ISO) и приоритетных направлений информатизации О(Н)Уч, которые обуславливают появление широкого спектра прикладных вопросов из разных предметных областей (проблемных сред и сфер): социально-экономический, региональный, организационный, внедренческий, технический, программный, педагогический, эргономический, юридический и прочие.

Каждый из научных аспектов и направлений инициирует появление множества традиционных подходов к проблеме исследования ИОС: организационное, техническое и методическое обеспечение (Круподеров Р.И., Тихонов А.Н., Колин К.К. и прочие), проблематика внедрения и использования ИиКТ в системе образования (Довгялло А.М., Кинелев В.Г., Иванников А.Д. и прочие), развитие системы образования на фоне кризиса национальных факторов (Вербичкая Л.И., Кашицин В.П., Садовничий В.А. и прочие), математические модели и методы анализа ИОС (Хакен Г., Айзерман М.А., Бесекерский В.А. и прочие), теории интеллектуальных систем и языков представления знаний (Гуревич Ю.Б., Поспелов Г.С., Поспелов Д.А. и прочие) и моделирование и алгоритмизация технологического процесса автоматизированного обучения (на расстоянии) (Беспалько В.П., Ивахненко А.Г., Кларин М.В. и прочие).

При реализации автоматизированных средств обучения (АОС) нового поколения в основе инновационных ИОС классические технологии и модели в их основе утрачивают свою существенную актуальность: линейная модель (Скиннер Б.Ф.), линейная модель с обратной связью (Пресси С.Л.), разветвленная модель (Краудер Н.), появляются разветвленная многоуровневая и адаптивная модели (Бесекерский В.А., Гуревич Ю.Б., Поспелов Г.А. и прочие), которые позволяют обеспечить максимальную адаптацию процесса формирования знаний к индивидуальным особенностям контингента обучаемых и учитывают не только УОЗО, но и ИОЛСО (физиологические, психологические и лингвистические особенности).

Внедрение инновационных технологий индивидуально-ориентированного обучения в ИОС актуализирует необходимость рассмотрения ряда новых подходов к исследованию систем автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии): психофизиология восприятия (Кроль В.М., Бару А.В., Измайлов Ч.А. и прочие), когнитивная психология (Хаймен А., Дружинин В.Н., Холодная М.А. и прочие) и когнитивная лингвистика (Гик М.Л., Потапова Р.К., Найссер У. и прочие).

Современный уровень развития ИиКТ обуславливает использование в основе ИОС технологий индивидуального, личностно-ориентированного и адаптивного обучения, которые ранее практически не использовались ввиду сложности их внедрения:

- системы автоматизации управления процессом обучения (формирования знаний);
- системы автоматизации планирования технологического процесса обучения;
- средства обучения (ЭУ) и программы с функцией лабораторного практикума;
- ДМ, диагностические комплексы и среды и контрольно-измерительные программы;
- электронные библиотеки для предоставления открытого доступа к ресурсам;
- электронные систематические каталоги для поиска информационных ресурсов;
- электронные каталоги по предметам изучения (дисциплинам) для расширенного поиска по автору и источнику литературы;
- интегрированные среды разработки методического обеспечения;
- интегрированные среды разработки (адаптивных) средств обучения;
- интегрированные среды реконструкции инфологических схем БД;
- системы автоматизации перевода на национальный и иностранные языки;
- системы автоматизации кадрового учета организационной структуры;
- системы автоматизации аналитически-численных расчетов;
- системы автоматизации реального и имитационного моделирования;
- системы автоматизации проектирования и конструирования;
- системы автоматизации статистического анализа апостериорных данных;
- системы автоматизации систематизации и хранения разнородных данных;
- системы автоматизации поиска и каталогизации разнородных данных;
- системы автоматизации регистрации и передачи учебной информации;
- системы автоматизации оценки (тестирования) и регистрации УОЗО;
- системы АДО или системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии);
- системы мониторинга (адаптивной) образовательной траектории (МДО и МАДОП);
- системы стратегического планирования инновационного развития;
- системы оперативно-тактического планирования развития;
- системы экономического анализа рентабельности и безубыточности;
- системы автоматизации лабораторных исследований и моделирования.

Разработка современных инновационных автоматизированных, интеллектуальных и адаптивных средств (МАДОП) и сред обучения (ИО(Н)С) позволяет существенно повысить пороговое номинальное значение требуемого уровня качества (пере)подготовки различных специалистов посредством (автоматизации) учета разнородных ИОЛСО (диагностика), а также апробировать разработанные инновационные технологии, модели, методы и алгоритмы (адаптивного) обучения (на расстоянии) (IEEE/ISO).

Повышение уровня интеграции экономической системы государства обусловлено появлением профессиональных участников финансового рынка, которые обеспечивают эффективность (результативность) привлечения временно свободных денежных средств и их размещение, а негативный переход от высокоорганизованного институционального посредничества к прямому обуславливает финансовую дезинтеграцию экономической системы определенного постиндустриального государства, что недопустимо в процессе развития развивающихся и развитых стран мира.

Современное состояние в экономической системе государства обуславливает комплексный подход к финансовому анализу результатов финансово-хозяйственной деятельности определенной интегрированной организационной структуры, что инициирует рассмотрение широкого спектра фундаментальных и прикладных вопросов: экономическая теория (Павлова И.П., Чернова Г.В., Бойко И.П. и прочие), управленческий учет, финансовый менеджмент и экономическая кибернетика (Колесов Д.Н., Каверина О.Д., Утевский А.С. и прочие), финансовые институты, рынки и денежное обращение (Кидуэлл Д.С., Погостинская Н.Н., Сутырин С.Ф. и прочие), финансовые инструменты на финансовых рынках (Лялин В.А., Воробьев П.В., Петухова Р.А. и прочие) и банковский менеджмент (Лебедев Б.М., Лебедева Т.В., Кольварский Г.В. и прочие).

Выделяют существенно сложную схему денежного обращения между разнородными домашними хозяйствами (населением), коммерческими организациями, государством и государственными предприятиями на правах оперативного управления и хозяйственного ведения, что подчеркивает необходимость внедрения инновационных подходов, технологий, методов и алгоритмов (IEEE/ISO), а также инновационных средств автоматизации нового поколения: теоретические основы и управление финансами, денежным обращением и кредитованием (Горбушина С.Г., Ковалев В.В., Кашеева Е.А. и прочие), страхование и сострахование (Войтоловский Н.В., Фомичева Н.М., Федорова Т.А. и прочие), налоги и налогообложение (Вылкова Е.С., Романовский М.В., Иванова Н.Г. и прочие), финансовый анализ и аудит организаций в условиях (не)определенности (Бочаров В.В., Воронцовский А.В., Тихомиров Н.П. и прочие), банковское дело (Белоглазова Г.Н., Белозеров С.А., Тихомирова Т.В. и прочие), бухгалтерский учет, анализ и аудит (Бургонова Г.Н., Леонтьева Ж.Г., Соколов Я.В. и прочие) и математическое моделирование в экономике (Буре В.М., Волков А.К., Косоруков О.А. и прочие).

ТКМ потенциально применима для эффективного обеспечения организации и реализации «сложного» статического и динамического финансового анализа организационных структур в условиях (не)определенности посредством использования сформированного набора алгоритмов и процедур.

## **1. Анализ состояния проблемы и постановка задач исследования**

Современное состояние на рынке образовательных услуг позволяет говорить о необходимости внедрения разнородных технологий и моделей индивидуально-ориентированного обучения (на расстоянии) для реализации адаптивных средств (МАДОП) и сред обучения в ИОС.

Информационная среда автоматизированного обучения (АОС) и организация образовательного (научного) процесса в ней инициируют поиск и формирование разных видов обеспечения:

- организационное – совокупность разных подразделений и отделов, которые реализуют выполнение ограниченного подмножества функций и задач;
- технологическое – процесс традиционного и автоматизированного обучения рассматривается как сложный управляемый технологический процесс, который включает набор различных технологических заделов и этапов;
- научное – систематические каталоги, БД и банки данных, которые содержат систематизированные научно-технические данные и информацию по различным предметным областям и сферам деятельности (кредитной) организации и предприятия;
- техническое – вид применяемых современных разнородных аппаратных, программных и алгоритмических средств автоматизации в основе системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии);
- аппаратное – набор средств автоматизации в основе информационных систем, которые реализуют выполнение операций сопутствующих деятельности научно-исследовательского центра и(или) ИЦ автоматизированного обучения (на расстоянии) О(Н)Уч;
- программное – совокупность современных программных компонентов и средств системного и прикладного назначения, которые реализуют выполнение ограниченного подмножества функций и задач определенного пользователя и компонентов ИОС;
- методическое – инструкции и информационные ресурсы, продукты и услуги различным субъектам обучения определенной ИО(Н)С, а также руководства (технические описания) разнородным пользователям;
- кадровое – высоко квалифицированный и компетентный персонал, эксперты, консультанты, сотрудники и специалисты в определенной предметной области;
- экономическое – денежные средства (финансовые инструменты), которые обеспечивают выполнение определенной уставной деятельности О(Н)Уч или ИЦ автоматизированного обучения (на расстоянии), предоставляющего комплекс образовательных услуг на определенной территории;
- юридическое – нормативно-правовой базис, образованный законами, постановлениями Правительства и актами на федеральном, региональном и местном уровнях политической системы определенного государства или стран мира, которые позволяют регулировать уставную деятельность определенного О(Н)Уч.



## **1.1. Целесообразность разработки адаптивных средств обучения**

Традиционные технологии для реализации системного анализа не учитывают специфические особенности сложных объектов, процессов или явлений, а также не позволяют комплексно оценить динамику их функционирования для формирования определенного субъективного вывода (решения или умозаключения) на основе объективных фундаментальных и прикладных научных знаний.

Комплексный подход к системному анализу (сложных) объектов, процессов или явлений обуславливает потенциальную необходимость учета широкого спектра разнородных факторов, которые инициируют появление широкого спектра разнородных вопросов и проблем.

Современное состояние ИиКТ, в частности инновационных средств автоматизации в различных сферах (не)производственной деятельности современного общества актуализирует необходимость создания, внедрения и использования инновационных информационных ресурсов, продуктов и услуг для расширения потенциальных возможностей научно-технической деятельности и исследования разнородных сложных объектов, процессов или явлений.

Система автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) включает ряд различных (автоматизированных) основных компонентов, которые выполняют определенный набор разнородных функций и инициируют существенную необходимость (комплексного) внедрения инновационных подходов, методов и алгоритмов (IEEE/ISO): (адаптивное) средство обучения (ЭУ), основной ДМ, прикладной ДМ, электронная библиотека, информационно-поисковая система, консультационная система и система мониторинга состояния обучаемого.

Появляется большое количество языков, средств и сред программирования для потенциальной возможности реализации ИОС нового поколения, а также инновационных систем автоматизированного обучения (АОС) и их разнородных основных компонентов (средств автоматизации).

Разработка и внедрение технологий индивидуально-ориентированного и адаптивного обучения (на расстоянии) инициирует учет ИОЛСО: физиологических, психологических, лингвистических и прочих.

Целесообразность проведения исследований ИОС для разработки и совершенствования архитектуры интеллектуальных средств обучения в адаптивных образовательных средах актуализирует необходимость использования современных достижений в области разнородных ИиКТ, психофизиологии восприятия, когнитивной психологии и прикладной лингвистики.

Математическая обработка апостериорных данных актуализирует необходимость создания, внедрения и использования новых методов статистического анализа, которые обладают повышенной чувствительностью к исходным и текущим данным, что позволяет точно выявлять аномалии в выборках с апостериорными данными, но возникает существенная сложность при соблюдении требований к исходным данным.

## **1.2. Целесообразность разработки технологий финансового анализа**

Современная ситуация в экономической системе определенного государства и на локальных, региональных и мировых финансовых рынках обуславливает потенциальную необходимость разработки инновационных алгоритмов, процедур, методов и технологий для обеспечения возможности исследования сложных объектов, процессов или явлений, которые сочетаются со статическими и динамическими методами финансового анализа в условиях (не)определенности (РСБУ и IAS/GAAP).

Возникает необходимость исследования потенциальной возможности использования разработанной технической ТКМ для реализации горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов, что инициирует разработку и модернизацию набора прикладных методов и алгоритмов, которые обеспечивают возможность повышения эффективности выявления:

- нормативно-правовой базы финансового анализа организационных структур;
- систематизации нормативно-правовой основы финансового анализа и аудита;
- информационной основы финансового анализа организационной структуры;
- особенностей и недостатков информационной основы системного анализа;
- специфики уставной деятельности организации (род и вид деятельности предприятия);
- модели постановки и реализации бухгалтерского учета и финансового анализа (ERP);
- теоретического (регламентированного) и рабочего плана счетов;
- возможности создания БПКМ как информационной основы системного анализа;
- возможности проведения горизонтального, вертикального и трендового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов;
- возможности измерения номинальных значений коэффициентов разнородных параметрических КМ для организации и реализации горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа определенной организационной структуры ((кредитной) организации или предприятия);
- применение инновационного БПКМ как информационной основы для финансового анализа определенной (кредитной) организации, в частности при исследовании функционирования распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (разнородных научно-исследовательских центров и ИЦ автоматизированного обучения (на расстоянии));
- подбор набора различных методов для математической обработки апостериорных данных финансового анализа и аудита определенной организации;
- выявление тенденций, зависимостей и закономерностей (связей), которые отражают динамику номинальных значений параметрических КМ.

### **1.3. Специфика предложенного подхода и постановка комплекса задач исследования**

Предложенный подход предполагает использование ТКМ для реализации исследования (сложных) объектов, процессов или явлений в среде (на микро уровне):

- системный анализ ИОС и повышение эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) на основе ТКМ предполагает выполнение линейной последовательности разнородных мероприятий;
  - внесение организационных и технологических модификаций в основу новой или имеющейся структуры распределенной ИОС и принципы (алгоритмы) функционирования основных ее компонентов системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии);
  - верификацию разработанной ТКМ (на микро уровне), которая включает методику ее использования, алгоритм формирования КМ на основе двух моделей (способов) представления (ориентированный граф сочетающий теорию множеств, иерархическая (многоуровневая) структурная схема (без связей), в частности когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера, а также один-, два-, три-, четыре-, пять- и *n*-когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера и прочие), методику исследования параметров КМ субъекта обучения, методику исследования параметров КМ средства обучения, алгоритм обработки апостериорных данных (результатов) исследования;
  - верификацию разработанного комплекса программного обеспечения для автоматизации задач системного анализа (автоматизированной) ИОС, который включает различные инновационные программные компоненты: (адаптивное) средство обучения (ЭУ), основной ДМ и прикладной ДМ;
- финансовый анализ организационной структуры на основе данных первичных регистров бухгалтерской и финансовой отчетности посредством использования разработанной современной ТКМ предусматривает создание разных методов и алгоритмов (РСБУ и IAS/GAAP);
  - методику формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа;
  - методику формирования информационной основы (обеспечения) для финансового анализа организации на основе БПКМ (КМ для горизонтального финансового анализа организации, КМ для вертикального финансового анализа организации и КМ для трендового финансового анализа организации на основе разработанной системы аналитических коэффициентов);
  - алгоритм формирования структуры параметрической КМ на основе разработанных способов (моделей) представления предварительно структурированных данных (рекомендуются классические существующие и инновационные разработанные модели представления предварительно структурированных данных);
  - методику проведения горизонтального финансового анализа организации;
  - методику проведения вертикального финансового анализа организации;
  - методику проведения трендового финансового анализа организации на основе сформированной системы аналитических коэффициентов с широкими потенциальными возможностями интерпретации;
  - методику обработки апостериорных данных финансового анализа организации.

Ввиду комплексности рассматриваемой научной проблемы разработка велась в рамках ряда этапов (технологических заделов), предусматривающих практическое использование полученных результатов.

#### **1.4. Этапы проведения исследования**

В ходе проведения научно-исследовательской и методической работы можно выделить ряд существенных этапов (технологических заделов), каждый из которых характеризуется определенными фундаментальными и прикладными, теоретическими и практическими научными результатами, которые получены, верифицированы, применяются и представлены в основе моих диссертаций, двух моих личных монографий и моего первого отчета по индивидуальной инициативной НИР за 2003-2006 г., а также использовались контингентом обучаемых в учебном процессе различных образовательных и научных организаций (учреждений).

Анализ современного этапа развития ИиКТ для применения в системе образования позволил выявить наиболее существенные противоречия:

- новые ИТ предоставляют широкие возможности для организации процесса обучения, но уровень их применения в современных ВУЗах недостаточно велик;
- имеющиеся технологии мониторинга состояния субъекта обучения не позволяют точно и достоверно измерять оценку УОЗО, а затем эффективно и комплексно учитывать разнородные ИОЛСО;
- средства автоматизации позволяют реализовать текущую, промежуточную и итоговую аттестацию с минимальными транзакционными и временными издержками, а также внедрять и практически использовать не только грубую шкалу на основе количества правильных ответов, но также точную шкалу на основе суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание);
- существующие технологии создания автоматизированных средств обучения (АОС) и УМК практически не учитывают индивидуальные особенности обработки информации обучаемым как субъектом процесса (адаптивного) обучения;
- совершенствование организации и технологии процесса АДО (на расстоянии) обуславливает потенциальную необходимость анализа эффективности (результативности) функционирования ИОС с учетом разных ИОЛСО (МДО), а также интегрального порогового номинального значения оценки УОЗО;
- классическая теория управления позволяет формализовать полученный контур адаптации в системе автоматизированного обучения (АОС) на основе БПКМ, что позволяет повысить качество системного анализа ИОС системы АДО (МДО);
- требования к современным (адаптивным) (интеллектуальным) ИОС инициируют реализацию накопления и оперативной обработки данных, которые характеризуют индивидуальную динамику изменения показателей качества формирования знаний контингента обучаемых;
- появляется возможность проведения математической обработки апостериорных данных серии экспериментов посредством набора статистических методов в основе пакетов прикладных программ статистического назначения (MS Excel, Statistica, SPSS, Mathematica, Matlab (Simulink) и прочие).

Анализ современного этапа развития инновационных ИиКТ для применения в экономической системе государства с целью финансового анализа (РСБУ и IAS/GAAP) хозяйствующих субъектов позволил выявить наиболее существенные противоречия:

- глобализация экономической системы постиндустриального государства обуславливает транснационализацию (интернационализацию) на основе донорно-реципиентных отношений с целью получения доступа к различным (не)материальным ресурсам на международном уровне;
- глобальная экономическая интеграция инициирует появление существенной диверсификации деятельности (кредитных) организаций, а также вертикальную и горизонтальную интеграцию хозяйствующих субъектов, которые занимаются единичным, серийным и массовым производством однономенклатурной и многономенклатурной (сложной) продукции из одной или нескольких ассортиментных групп предприятия (организации);
- появляется существенный дефицит подходов, методов и технологий для реализации автоматизации финансового анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности современных (кредитных) организаций или предприятий;
- информационные продукты позволяют получить разграниченный доступ к информационным ресурсам и оказывать на их основе информационные услуги;
- возникает необходимость внедрения и практического использования ТКМ для горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа посредством сформированной системы аналитических коэффициентов, что открывает потенциальную возможность повышения эффективности разработки разнородных инновационных методов и алгоритмов в ее основе;
- нормативно-правовая основа государственного регулирования деятельности хозяйствующих субъектов на финансовых рынках является существенно сложной, поскольку наблюдается динамика свода федеральных, региональных и местных законов, что обуславливает потенциальную необходимость создания методов анализа и накопления распределенных информационных БД и банков данных;
- ТКМ позволяет эффективно сформировать нормативно-правовую базу и информационную основу горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа на базе аналитических коэффициентов и сформировать КМ;
- информационная основа финансового анализа организации формируется на основе первичных регистров бухгалтерского учета, финансового анализа и аудита, что позволяет эффективно использовать разработанный инновационный БПКМ;
- появляется необходимость и предпосылки для разработки современного программного обеспечения с целью автоматизации различных задач финансового анализа и бухгалтерского учета (кредитной) организации (ERP);
- обуславливается возможность математической обработки апостериорных данных посредством использования средств автоматизации и методов теории вероятности.

*На первом этапе (2003 – 2004 год)* с 01 мая 2003 г. поступил в очную аспирантуру, согласно указанию со стороны руководства кафедры «Автоматики и процессов управления» с 01 сентября 2003 г. приступил к преподавательской деятельности и разрабатывал методическое обеспечение дисциплины «Информатика», с 01 февраля 2004 г. до 31 августа 2006 г. проводил практически занятия и принимал зачеты в двух группах обучаемых дневного потока по дисциплине «Интеллектуальные технологии представления знаний» в качестве преподавателя; осуществлял анализ источников литературы и патентные исследования с целью поиска возможных аналогов разрабатываемых объектов, процессов или явлений, а также выявлял существующие разнородные актуальные проблемы, возникающие при создании, использовании, сопровождении и обслуживании разных компонентов (адаптивных) ИОС систем АДО (МДО).

Согласно принципу открытого обучения учебный процесс современного О(Н)Уч основывается на использовании широких возможностей открытой ИОС для формирования которой требуется активная работа специалистов разного профиля по подготовке и сопровождению электронных образовательных (научных) информационных ресурсов, но сейчас недостаточно проработаны современные ИиКТ создания таких учебно-методических элементов нового поколения, учитывающих ИОЛСО (УОЗО).

Проведенный анализ теоретических основ построения современных автоматизированных ИОС (адаптивного) обучения с моделью субъекта обучения позволил выделить ряд эффективных организационных моделей и технологий взаимодействия разнородных субъектов обучения и средств обучения, а также мероприятий при организации индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемых как управляемого технологического процесса: моделей адаптивной репрезентации ОИ(В) (МАДОП) и алгоритмов обучения при реализации мониторинга (тестирования) успеваемости и оценки УОЗО.

Полученные мной научные результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на международных конференциях, которые проводились «Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом "ЛЭТИ"» («СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»), «Международным банковским институтом» («МБИ»), «Международной академией наук Высшей школы» («МАН ВШ»), «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

1. IX<sup>ая</sup> международная научно-методическая конференция «Современные технологии обучения 2003», проходящая в «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ"», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 23 апреля 2003 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Технологии обучения» на тему «Применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы».

2. II<sup>а</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 12-13 марта 2003 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Влияние развития информационных и коммуникационных технологий на общество и образование»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Концепция разработки интеллектуальных обучающих систем на основе технологии быстрого прототипирования»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Действующий демонстрационный прототип экспертной системы обучения как педагогическое программно-диагностическое средство».
3. III<sup>б</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2004 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Когнитивная модель пользователя как средство коммуникативного взаимодействия с системной дистанционного обучения»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Основы технологии построения параметрических когнитивных моделей для задач среды дистанционного обучения».
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Математические методы и информационные технологии в экономике» на тему «Особенности обеспечения информационной безопасности на уровне приложений в среде WWW с использованием РНР»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Гуманитарные и социальные знания и их роль в экономике и образовании» на тему «Особенности профессиональной деятельности личности в условиях глобализации информационной среды».
4. II<sup>а</sup> международная научно-методическая конференция «Управление качеством в современном ВУЗе», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 17-18 июня 2004 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Управление качеством в ВУЗе» на тему «Применение экспертных обучающих систем для автоматизации контроля уровня знаний по предметным областям»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Управление качеством в ВУЗе» на тему «Особенности применения экспертных обучающих систем для автоматизированной оценки квалификации профессиональных участников рынка ценных бумаг».

Мной защищена с отличием моя аттестационная работа (монография и учебник) «Международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации» на основе итеративного цикла разработанной ТКМ (на микро уровне) по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (24 июня 2004 г.).

Мной проводилась разработка ТКМ (на микро уровне) – создан итеративный цикл ТКМ, осуществлялась реализация разнородных инновационных компонентов ИОС системы АДО со свойствами адаптации на основе параметрических КМ: основной ДМ, который практически использовался на практических занятиях по дисциплине «Искусственный интеллект в задачах управления» (дневной поток), по дисциплине «Информатика» (дневной поток) [получены положительные результаты].

Мной разрабатывалось мое методическое обеспечение по дисциплине «Информатика»:

- мной самостоятельно разработан теоретический курс лекций по дисциплине «Информатика» (01 сентября 2004 г.);
- мной начали создаваться мои методические указания к лабораторным работам «Операционная система MS Windows 98/Me/2000» по дисциплине «Информатика»;
- мной начали создаваться мои методические указания к лабораторным работам «Пакет прикладных программ MS Office 2000: Текстовый редактор Word» по дисциплине «Информатика»;
- мной начали создаваться мои методические указания к лабораторным работам «Пакет прикладных программ MS Office 2000: Система электронных таблиц Excel» по дисциплине «Информатика».

Осуществлял руководство дипломным проектированием на тему:

- «Разработка программного инструментария для оценки квалификации профессиональных участников рынка ценных бумаг» (Зиновьева Н.Н., группа 8832, оценка ГАК «отлично»).

Разработан стратегический план научно-исследовательской работы на 10 лет:

- разработка и защита моей диссертации «Разработка модели взаимодействия пользователя с информационными и коммуникационными технологиями в среде дистанционного образования, оценка эффективности ее функционирования» на соискание ученой степени кандидата (доктора) технических наук по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (2003-2005 уч. г.);
- профессиональная (пере)подготовка, повышение квалификации и (второе) высшее образование с целью написания и защиты моей аттестационной работы (монография и учебник) «Международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации» на основе (итеративного цикла) разработанной ТКМ в области системного и финансового анализа (2003-2004 уч. г.);
- формирование научного задела для написания и защиты моей диссертации «Финансовый анализ информационного центра автоматизированного обучения на основе блока параметрических когнитивных моделей» на соискание ученой степени кандидата и доктора экономических наук по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (2004-2007 уч. г.);
- защита моей диссертации «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей» на соискание ученой степени доктора технических наук по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика» (2003-2006 г.);
- защита моей диссертации (монография) «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» на соискание ученой степени доктора экономических наук по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (2004-2007 г. и 2007-2010 г.).



*На втором этапе (2004 – 2005 год)* с 01 сентября 2004 г. до 31 августа 2005 г. приступил к чтению теоретического курса лекций в шести группах обучаемых дневного потока и проведению практических занятий в трех группах обучаемых дневного потока по дисциплине «Информатика» в качестве преподавателя, мной осуществлялась разработка структуры ИОС системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе БПКМ (на расстоянии) (МАДОП): исследовались особенности функционирования разнородных каналов информационного взаимодействия субъектов обучения и средств обучения; специфика организации, основные технологические этапы (заделы) обучения как управляемого технологического процесса формирования знаний обучаемых и принципы функционирования компонентов ИОС системы АДО.

Полученные научно-технические теоретические и практические результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на ряде международных конференций, которые проводились Министерством образования и науки РФ, «МАН ВШ», «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

5. IV<sup>а</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 15-16 марта 2005 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Инновационные технологии образования» на тему «Особенности структуры информационной среды адаптивных систем ДО»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Инновационные технологии образования» на тему «Структура когнитивной модели для поддержки информационной среды адаптивного обучения»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Инновационные технологии образования» на тему «Исследование конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения».
6. III<sup>б</sup> международная научно-методическая конференция «Управление качеством в современном ВУЗе», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2005 года:
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Мониторинг и поддержка системы управления качеством» на тему «Применение интеллектуальных обучающих систем (для автоматизированной оценки уровня остаточных знаний по предметам изучения и диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели субъекта информационной среды адаптивного автоматизированного обучения)».

Мной проводилась разработка методик и алгоритмов в основе ТКМ (на микро уровне), получены структуры КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, реализованы различные модификации в организации ИОС (МДО), технологии и принципы функционирования различных компонентов в основе системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ (МАДОП).

Разработано мое методическое пособие по дисциплине «Информатика» для студентов.

Мной создавалась структура (адаптивного) средства обучения (ЭУ), реализованы инновационные основной ДМ и прикладной ДМ, которые впоследствии использовались на практических занятиях по дисциплинам «Информатика» (дневной и вечерний поток) и «Интеллектуальные технологии представления знаний» (дневной поток).

Полностью самостоятельно создано мое методическое обеспечение по дисциплине «Информатика» (см. [www.vetrovan.\(spb.\)ru](http://www.vetrovan.(spb.)ru)): разработан теоретический курс лекций (для студентов первого курса), изданы три моих методических указания к лабораторным работам.

Осуществлял руководство дипломным проектированием на следующие темы:

- «Разработка диагностического модуля открытого образовательного портала для задач информационной среды автоматизированного дистанционного обучения» (Блинков Р.Ю., группа 9832, оценка ГАК «отлично»);
- «Разработка программного инструментария диагностики уровня конвергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения» (Тасоева Е.Б., группа 9832, оценка ГАК «отлично»);
- «Разработка программного инструментария диагностики уровня дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения» (Федосеева Н.А., группа 9832, оценка ГАК «хорошо»).

По просьбе проректора по научной работе «Международного банковского института» д.т.н., проф. Изранцева В.В. мной подготовлены и опубликованы (07 июня 2004 г.) два моих раздела (я выиграл конкурс в 2004 г.) в коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под ред. члена-корр. «Международной академии наук ВШ» И.Н. Захарова:

- «Тенденции развития информационной среды дистанционного образования»;
- «Когнитивная модель для адаптивных систем дистанционного обучения».

Мной начата комплексная моя научно-теоретическая работа по написанию и тиражированию моих личных научных монографий с некоторыми вопросами теории информации и научными результатами:

- «Основы когнитивной информатики: аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение» (с решением практических задач) (12 мая 1997 г.) – моя научно-публицистическая работа с некоторыми моими научными результатами, которые легли в основу моей диссертации по физико-матем. наукам (спец. 01.02.01);
- «Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI века» (03 июня 2004 г.) – моя научно-публицистическая работа с некоторыми моими научными результатами, которые легли в основу моей диссертации по философии (спец. 09.00.08);
- «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» (24 июня 2004 г.) – моя научно-публицистическая работа с некоторыми моими научными результатами, которые легли в основу моей диссертации по экономике (спец. 08.00.10);
- «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» (07 июня 2005 г. и 01 ноября 2005 г.) – моя научно-публицистическая работа с некоторыми моими научными результатами, которые легли в основу моей диссертации по технике (спец. 05.13.01 и 19.00.03).

*На третьем этапе (2005 – 2006 год)* с 01 сентября 2005 года приступил к чтению теоретического курса лекций в шести группах обучаемых дневного потока и двух группах обучаемых вечернего потока и проведению практических занятий в трех группах обучаемых дневного потока и двух группах обучаемых вечернего потока по дисциплине «Информатика» в качестве преподавателя, мной усовершенствовались принципы функционирования компонентов ИОС (МДО) системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ (на расстоянии) (МАДОП), дорабатывались КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, а также разнородные методики и алгоритмы расположенные в основе созданной и представленной ТКМ (на микро уровне).

Мной осуществлялась разработка архитектуры и программной реализация процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов в основе автоматизированного (адаптивного) средства обучения (АОС) для обеспечения индивидуально-ориентированной генерации последовательности ОИ(В).

Полученные мной научные результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на следующих региональных и международных конференциях, которые проводились Министерством образования и науки РФ, «МАН ВШ», «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

7. 4 - я всероссийская научная конференция «Управление и информационные технологии 2006», проходящая в «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ"» и ЦНИИ «Электроприбор», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 10-12 октября 2006 года:

- моя публикация и мой научный доклад в секции «Информационные технологии управления и моделирования» на тему «Адаптивная информационная среда автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей»;
- моя публикация и мой научный доклад в секции «Информационные технологии управления и моделирования» на тему «Когнитивное моделирование для анализа информационно-образовательной среды».

8. Международная конференция «Проблемы кибернетики и информатики 2006», проходящая в «Национальной академии наук Азербайджана», Азербайджан, г. Баку, 24-26 октября 2006 года:

- моя публикация и мой научный доклад в секции «Проблемы управления и системный анализ» на тему «Информационная среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей».

Изданы три моих методических указания к лабораторным работам (30 декабря 2005 г.), подготовлено мое методическое пособие для студентов первого курса по дисциплине «Информатика» (01 сентября 2005 г.):

- Ветров А.Н. Операционная система MS Windows 98/Me/2000: метод. указ. к лаб. раб. / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 72 с.;
- Ветров А.Н. Пакет прикладных программ MS Office 97/2000: Текстовый редактор Word: метод. указ. к лаб. раб. / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 60 с.;
- Ветров А.Н. Пакет прикладных программ MS Office 97/2000: Система электронных таблиц Excel: метод. указ. к лаб. раб. / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 64 с.

Опубликованы три мои научные статьи в зарубежных и российских научных журналах:

- Ветров А.Н. Подход к синтезу информационно-образовательной среды адаптивного дистанционного обучения с использованием методов и технологий когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // « В е с т н и к У к р а и н с к о г о о т д е л е н и я «Международной академии наук ВШ»», 2005. – 22 с. (подана в июне 2005 года, находится в печати);
- Ветров А.Н. Подход к синтезу информационно-образовательной среды адаптивного (дистанционного) обучения с использованием методов и технологий когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // «И з в е с т и я «С П Б Г Э Т У "Л Э Т И"»», 2005. – 12 с. (подана в декабре 2005 года, находится в печати);
- Ветров А.Н. Информационная среда автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // « В е с т н и к М о с к о в с к о г о о т д е л е н и я «Международной академии наук ВШ»», 2006. – 10 с.;
- Ветров А.Н. Адаптивная информационно-образовательная среда автоматизированного (дистанционного) обучения на основе параметрических когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // «И з в е с т и я «С П Б Г Э Т У "Л Э Т И"»», 2006. – 13 с.

Мной проводилось формирование, проверка и модернизация методик и алгоритмов в основе ТКМ (на микро уровне) для системного анализа ИОС, уточнялись структуры КМ, модернизировались принципы функционирования компонентов ИОС (МДО) системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ (МАДОП), программно реализован процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) в основе архитектуры (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Модернизировалась программная реализация (адаптивного) средства обучения (ЭУ), осуществлялось наполнение БД основного ДМ и прикладного ДМ новыми методами исследования (тестами) УОЗО и ИОЛСО, которые впоследствии практически использовались на практических занятиях по дисциплинам «Информатика» в дневном и вечернем потоке. При этом мной осуществлялось чтение теоретического курса лекций в шести группах обучаемых дневного потока и двух группах обучаемых вечернего потока, а также выполнялся лабораторный практикум в трех группах обучаемых дневного потока и двух группах обучаемых вечернего потока.

Завершено мое методическое пособие (учебник) и его электронный аналог по дисциплине «Информатика» для студентов ВУЗов и учащихся учреждений среднего (общего) образования (01 сентября 2005 г.).

Подтверждена моя диссертация «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей» на соискание ученой степени доктора технических наук по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика» (19 апреля 2006 г. и 10 октября 2006 г.).

Подтверждена моя диссертация (монография и учебник) «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» на соискание ученой степени доктора экономических наук по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (24 июня 2004 г. и 01 сентября 2007 г. см. прил. на CD-ROM – РСБУ/МСФО(IAS)/GAAP).

Используя методики и алгоритмы в основе ТКМ (на микро уровне) для системного анализа ИОС на практических занятиях по дисциплине «Информатика» мной организован и поставлен существенно сложный эксперимент посредством использования разработанного мной комплекса программ:

- верифицирована теоретическая структура параметрических КМ (БПКМ): подтверждены структура параметрической КМ субъекта обучения и структура параметрической КМ средства обучения, которые предназначены для реализации контура адаптации (МДО) в системе автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) (МАДОП) и обеспечивают индивидуально-ориентированную генерацию ОИ(В) (последовательности информационных фрагментов);
- сформирована экспериментальная структура параметрических КМ (БПКМ), который включает для целей исследования актуальное множество параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения посредством комплекса программ;
- верифицирован и сформирован набор методов исследования (диагностики) параметров КМ субъекта обучения на научной основе физиологии анализаторов, когнитивной психологии и прикладной лингвистики посредством прикладного ДМ;
- проведено автоматизированное (компьютеризированное) экспериментальное исследование разнородных ИОЛСО (испытуемых) в форме диагностики, которые характеризуются номинальными значениями параметров КМ субъекта обучения за счет использования прикладного ДМ;
- реализована индивидуально-ориентированная генерация последовательности информационных фрагментов обучаемым посредством средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- проведено автоматизированное тестирование УОЗО посредством использования основного ДМ и сформированного набора тестов по предметам изучения;
- обеспечена первичная и вторичная математическая обработка апостериорных данных посредством использования алгоритма обработки апостериорных данных (результатов) исследования и набора математических методов статистического анализа.

Мной исследовались важные особенности функционирования финансового рынка, началась разработка инновационного набора различных методик и алгоритмов в основе ТКМ (на микро уровне) для финансового анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP) на основе данных первичных регистров бухгалтерской и финансовой отчетности (ERP), планировалась разработка инновационного БПКМ для реализации оценки эффективности функционирования распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (разнородных научно-исследовательских центров и ИЦ среды автоматизированного обучения (на расстоянии)).

*На четвертом этапе (2006 – 2007 год)* проверка корректности полученных мной теоретических и практических моих научных результатов, статистический анализ апостериорных данных исследования (тестирования и диагностики), формулирование полученных различных тенденций и зависимостей, научное обоснование выявленных различных закономерностей и связей, определение направлений и задач дальнейших исследований ИОС системы АДО.

Полученные мной научные результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на следующих международных конференциях, которые проводились Министерством образования и науки РФ, «МАН ВШ», «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

9. VI<sup>ая</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 13-14 марта 2007 года:
- моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Анализ информационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Программное обеспечение автоматизированной образовательной среды со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей».

10. XIII<sup>ая</sup> международная научно-практическая конференция «Современное образование: содержание, технологии, качество», проходящая в «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ"», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 19 апреля 2007 года:
- моя публикация и мой научный доклад в секции «Перспективные технологии обучения» на тему «Программный комплекс для исследования адаптивной информационно-образовательной среды на основе когнитивных моделей».

11. V<sup>ая</sup> международная научно-методическая конференция «Управление качеством в современном ВУЗе», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2007 года:
- моя публикация и мой научный доклад в секции «Создание системы управления качеством» на тему «Методики и алгоритмы в основе технологии когнитивного моделирования»;
  - моя публикация и мой научный доклад в секции «Совершенствование системы управления качеством в ВУЗе» на тему «Адаптивное средство обучения в автоматизированной образовательной среде на основе блока параметрических когнитивных моделей».

Опубликована одна моя научная статья в научном журнале на территории РФ:

- Ветров А.Н. Реализация адаптивного обучения в автоматизированной образовательной среде на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров // «Известия «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»», «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2007. – 7с. (принято в ноябре 2006 г).

Пришлось официально зарегистрировать (задепонировать) две моих монографии в «Российском авторском обществе»:

- Ветров А.Н. Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI века: Монография («Философия») / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003, 2004, М.: «РАО», 2007. – 141 с: ил. – Библиогр. 15 назв. – Рус. – Деп. в «РАО».
- Ветров А.Н. Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей: Монография («Техника») / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003, 2005, М.: «РАО», 2007. – 256 с: ил. – Библиогр. 68 назв. – Рус. – Деп. в «РАО».

*На пятом этапе (2007 – 2008 год)* проверка корректности полученных мной теоретических и практических моих научных результатов, статистический анализ апостериорных данных исследования (тестирования и диагностики), формулирование полученных различных тенденций и зависимостей, научное обоснование выявленных различных закономерностей и связей, определение направлений и задач дальнейших исследований ИОС системы АДО.

Осуществлял руководство дипломным проектированием на следующую тему:

- «Программная реализация процедуры диагностики поля зрения когнитивной модели субъекта обучения для анализа автоматизированной образовательной среды» (Приходько Д.Ю., группа 2321, оценка ГАК «хорошо»).

Полученные мной научные результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на следующих международных конференциях, которые проводились Министерством образования и науки РФ, «МАН ВШ», «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

12. VII<sup>а</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 13-14 марта 2008 года:

- моя публикация и мой научный доклад в секции «Новые технологии преподавания» на тему «Особенности автоматизации диагностики поля зрения когнитивной модели субъекта обучения для анализа информационной среды адаптивного обучения».

Зарегистрированы (задепонированы) во «Всероссийском институте научной и технической информации» «РАН» и опубликованы три моих научных статьи в российских научных журналах:

- Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования в автоматизированной образовательной среде / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2006. – 17 с.: ил. – Библиогр. 13 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (опубликована в научном журнале «Вестник "Российского университета дружбы народов"» №4, 2008);
- Ветров А.Н. Особенности реализации информационно-образовательных сред автоматизированного обучения / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2007. – 10 с.: ил. – Библиогр. 8 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (опубликована в научном журнале «Автоматизация и современные технологии» №8, 2008);
- Ветров А.Н. Электронный учебник на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов в автоматизированной образовательной среде / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2007. – 13 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (опубликована в научном журнале «Вестник компьютерных и информационных технологий» №11, 2008).

Пришлось зарегистрировать (задепонировать) в «Российском авторском обществе» мое учебное издание на правах учебника по дисциплине «Информатика» для студентов первого курса (31 августа 2008 г.):

- Ветров А.Н. Информатика: учебник для студентов и школьников. – СПб., 2005, 2008. – 331 с.: ил. – Библиогр. 26 назв. – Рус. – Деп. в «РАО».

*На шестом этапе (2008 – 2009 год)* проверка корректности полученных мной теоретических и практических моих научных результатов, статистический анализ апостериорных данных исследования (тестирования и диагностики), формулирование полученных различных тенденций и зависимостей, научное обоснование выявленных различных закономерностей и связей, определение направлений и задач дальнейших исследований ИОС системы АДО.

Осуществлял руководство дипломным проектированием на следующие темы:

- «Программная реализация процедуры диагностики параметров цветоощущения когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения» (Шапошников А.В., группа 3321, оценка ГАК «отлично»);
- «Программная реализация процедуры диагностики остроты зрения когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения» (Карюхина А.П., группа 3831, оценка ГАК «хорошо»);
- «Программная реализация процедуры диагностики когнитивных стилей когнитивной модели обучаемого для анализа информационной среды автоматизированного обучения» (Ануфриева О.К., группа 3831, оценка ГАК «хорошо»).

Полученные мной научные результаты обнародовались в форме выступлений и публикаций материалов на следующих международных конференциях, которые проводились Министерством образования и науки РФ, «МАН ВШ», «Межрегиональным образовательным консорциумом России» и прочими:

13. VIII<sup>ая</sup> международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», проходящая в «Международном банковском институте», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2009 года:

- моя публикация и мой научный доклад в секции «Образовательная политика и новые технологии преподавания» на тему «Особенности автоматизации диагностики цветоощущения когнитивной модели субъекта обучения для анализа информационной среды адаптивного обучения».

14. X V<sup>ая</sup> международная конференция «Современное образование: содержание, технологии качество», проходящая в «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ"», Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 22 апреля 2009 года:

- моя публикация и мой научный доклад в секции «Перспективные технологии обучения» на тему «Практическое использование созданного комплекса программ для автоматизации задач исследования адаптивных информационно-образовательных сред»;
- моя публикация и мой научный доклад в секции «Управление качеством образования» на тему «Практика анализа инфраструктуры информационно-образовательной среды на основе технологии когнитивного моделирования».

Необходимо выделить четкое определение направлений и задач системного анализа для дальнейшего исследования и развития современной информационной среды системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (на расстоянии) (МАДОП), усовершенствование методик и алгоритмов в основе ТКМ (на микро уровне), а также модернизацию полученных ранее структур разнородных параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения в основе БПКМ как существенной информационной основы (МДО).



Зарегистрированы (задепонированы) во «Всероссийском институте научной и технической информации» «РАН» и поданы к опубликованию в российских научных журналах две мои научные статьи:

- Ветров А.Н. Программный комплекс для задач исследования адаптивной среды автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей / Ветров А.Н.; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2009. – 19 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (подана в научный журнал «Автоматизация и современные технологии»);
- Ветров А.Н. Прикладной диагностический модуль для диагностики параметров когнитивной модели субъекта обучения в адаптивной среде / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т.– СПб., – 2009. – 25 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (подана в научный журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий», а затем в научный журнал «Информационно-управляющие системы»).

Поданы на регистрацию (депонирование) во «Всероссийский институт научной и технической информации» «РАН», а также поданы к опубликованию в российских научных журналах три мои научные статьи:

- Ветров А.Н. Основной диагностический модуль в системе автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2009. – 18 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – подана на Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (подана в научный журнал «Труды «ИСП» «РАН»);
- Ветров А.Н. Блок параметрических когнитивных моделей для анализа эффективности обмена информацией в адаптивной среде автоматизированного обучения / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2009. – 24 с.: ил. – Библиогр. 10 назв. – Рус. – подана на Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (подана в научный журнал «Труды «ИПИ» «РАН»);
- Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования для финансового анализа финансово-хозяйственной деятельности организации / А.Н. Ветров; С.-Петербургск. гос. электротехн. ун-т. – СПб., – 2009. – 21 с.: ил. – Библиогр. 10 назв. – Рус. – подана на Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (подана в научный журнал «Труды «ИСА» «РАН»).

Рассматривается эффективное использование ТКМ (на микро уровне) для задач (сложного) системного анализа (адаптивных) ИОС и финансового анализа организационной структуры на основе БПКМ.

Использование ТКМ для системного анализа ИОС осуществлялось в период с 2003 г. по настоящее время является успешным на основании выявленных зависимостей.

Использование ТКМ для разработки методики трансформации финансовой отчетности по МСФО с 2003 г. по 2004 г. является существенным и успешным (мною была защищена моя аттестационная работа (монография и учебник) по спец. 08.00.10).

Использование ТКМ для финансового анализа организационной структуры с 2003 г. по настоящее время является успешным на основе полученных результатов.

Проводится верификация параметрических КМ для организации и реализации финансового анализа организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP) на основе первичных регистров бухгалтерского учета и аудита (ERP) (бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств, приложения и аудиторское заключение о достоверности сведений).

- Мной разработаны существенные мои научно-публицистические и методические труды:
- с 2003 года по 2006 год (и далее) использовались мои структурно-графические методические материалы по дисциплинам «Информатика» и «Интеллектуальные технологии представления знаний»;
  - в 2004 году создал мой теоретический курс лекций по дисциплине «Информатика», который сразу начал читать среди студентов дневного и вечернего потока, а также опубликованы два моих раздела в коллективной монографии «МАН ВШ»;
  - в 2005 году разработал мое методическое пособие и опубликовал три моих методических указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Информатика»;
  - в 2006 году опубликованы две мои научные статьи, подготовлена моя диссертация на тему «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» на соискание ученой степени кандидата и доктора технических наук по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», которая передана на кафедру «Автоматики и процессов управления» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» 19 апреля 2006 г. (07 июня 2005 г.), а затем проводились мероприятия:
    - 19 июня 2006 г. (07 июня 2005 г. и 01 ноября 2005 г.) состоялся итоговый семинар-обсуждение (аттестация) моей кандидатской диссертации на кафедре «Автоматики и процессов управления» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»;
    - 19 сентября 2006 г. материалы моей кандидатской диссертации по спец. 05.13.01 поданы в диссертационный совет Д212.238.07 при «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»;
    - 03 октября 2006 г. (07 июня 2005 г.) состоялось мое выступление с научным докладом на первой предзащите моей кандидатской диссертации по спец. 05.13.01;
    - 10 октября 2006 г. материалы моей докторской диссертации по спец. 05.13.01 и 19.00.03 поданы в диссертационный совет Д212.238.07 при «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»;
    - 11 декабря 2006 г. (01 ноября 2005 г.) состоялось мое выступление с научным докладом на второй предзащите моей докторской диссертации по спец. 05.13.01 и 19.00.03;
  - в 2007 году опубликована одна моя научная статья, подготовлены и официально зарегистрированы две мои личные монографии (2004 г. и 2005 г.) в «РАО» г. Москва, одна моя монография (2005 г.) передана в библиотеку «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» и «РГБ» г. Москва;
  - в 2007 году опубликована одна моя научная статья, подготовлена моя диссертация (монография) на тему «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организаций» на соискание ученой степени кандидата и доктора экономических наук по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит», которая передана на кафедру «Банковского дела» «МБИ» и «СПбГУЭФ "ФИНЭК"» 01 июня 2004 г. и на кафедру «Автоматики и процессов управления» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» 01 сентября 2004 г. и 2005 г., 03 сентября 2007 г., а затем на кафедру «Банковского дела» и кафедру «Финансов» «МБИ» и «СПбГУЭФ "ФИНЭК"», на кафедру «Теории кредита и финансового менеджмента» «Экономического факультета» «СПбГУ», на кафедру «Финансов и банковского дела» «СПбГИЭУ "ИНЖЭКОН"» и кафедру «Бухгалтерского учета и аудита» «СПбГИЭУ "ИНЖЭКОН"»:
    - 01 июня 2004 г. состоялся итоговый семинар-обсуждение моей кандидатской диссертации на кафедре «Банковского дела» «МБИ» и «СПбГУЭФ "ФИНЭК"»;
    - 01 июня 2004 г. материалы моей кандидатской диссертации по спец. 08.00.10 поданы в диссертационный совет при «МБИ» и «СПбГУЭФ "ФИНЭК"»;
    - 24 июня 2004 г. состоялось мое выступление с научным докладом на первой предзащите моей кандидатской диссертации по спец. 08.00.10;
    - 01 сентября 2005 г. и 03 сентября 2007 г. материалы моей докторской диссертации по спец. 08.00.10 поданы в диссертационный совет при «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», «МБИ» и «СПбГУЭФ "ФИНЭК"»;
    - 15-16 марта 2005 г., 21-22 июня 2005 г., 10-12 октября 2006 г., 13-14 марта 2007 г., 19 апреля 2007 г., 21-22 июня 2007 г., 22 апреля 2009 г. и далее состоялись мои выступления с научными докладами на правах второй предзащиты моей докторской диссертации по спец. 08.00.10;
  - в 2008 году опубликованы три мои научные статьи (2006 г. и 2007 г.), подготовлен и официально зарегистрирован в «РАО» г. Москва мой учебник по дисциплине «Информатика» (2005 г. и 2008 г.) (рецензенты – три д.т.н.);
  - в 2009 году поданы к опубликованию пять моих научных статей, верифицирована пригодность моей диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук (25 декабря 2008 г. на кафедру «Автоматики процессов управления», факультет «Компьютерных технологий и информатики» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» и в издательство "Elsevier" и "Springer" через почтовую компанию "DHL" (препринт) и 30 декабря 2008 г. в диссертационный совет Д212.238.07 при «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» подан 3 том (437 стр.) моей диссертации на соискание ученой степени академика наук по спец. 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03, 08.00.10 и 28 декабря 2009 г. на кафедру «Автоматики и процессов управления» и в Ученый совет «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», кафедру «Банковского дела» «СПбГУЭФ "ФИНЭК"», кафедру «Финансов» «МБИ», кафедру «Бухгалтерского учета, анализа и статистики» «МБИ», и кафедру «Системологии» «МБИ» и «БГТУ "ВОЕНМЕХ"» подан мой второй отчет по индивидуальной инициативной НИР (716 стр.) на соискание ученой степени академика естественных наук по спец. 01.02.01, 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03, 08.00.10).

Для моего участия в «Конкурсе А. Нобеля» (Норвегия и Швеция) и вручения дипломов получено заключение от 03 февраля 2010 г. и 02 марта 2010 г. на мой второй отчет по индивидуальной инициативной НИР за 2006-2009 г. (25 декабря 2008 г. и 28 декабря 2009 г.), подписанное зав. кафедрой «Финансов» «МБИ», д.э.н., проф. Погостинской Н.Н., зав. кафедрой «Системологии» «МБИ», д.э.н., к.т.н., проф. Спицнаделем В.Н., зав. нач. отдела кадров «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» Шубинским В.Н. 03.02.2010 г. и 02.03.2010 г. – 7 л., 7 стр.

Ныне бывший ректор «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», д.т.н., проф. Пузанков Д.В., ректор «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», ныне бывший проректор по научно-образовательной деятельности «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», д.т.н., проф. Кутузов В.М., зав. кафедрой «Автоматики и процессов управления», к.т.н., проф. Кузьмин Н.Н. и прочие:

- в 2004-2007 г. получили для регистрации (депонирования) (вместе с документами) во «ВИНИТИ» «РАН» две мои личные монографии (2004 г. и 2005 г.), во «ВНИИЦ» «РАН» один мой отчет по индивидуальной инициативной НИР за 2003-2006 г., которые они должны были опубликовать за счет средств кафедры или грантообразующих организаций (поданы необходимые пакеты документов на два российских и два зарубежных конкурса);
- в 2008 г. получили для регистрации (депонирования) (вместе с документами) во «ВИНИТИ» «РАН» один мой учебник по дисциплине «Информатика» (2005 г. и 2008 г.), который они должны были опубликовать за счет средств кафедры или грантообразующих организаций (поданы документы на российские и зарубежные конкурсы Администрации г. Санкт-Петербурга, Правительства РФ и иностранных государств).

Резюмируя существенные мои теоретические и практические научные результаты, а также мои результаты научно-исследовательской и методической работы за 6 лет:

I. Рассмотрены разнородные потенциальные возможности практического использования созданной ТКМ (на микро уровне) для реализации системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ.

1. Разработана, верифицирована и апробирована структура ИОС системы АДО со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (МАДОП):

- проведена апробация внесенных модификаций в организацию ИОС и технологию формирования знаний контингента обучаемых в системе АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ, которые обеспечивают реализацию адаптивной модели автоматизированного обучения, позволяющей обеспечить возможность индивидуально-ориентированной (адаптивной) генерации набора ОИ(В) на основе БПКМ;
- проведена апробация разработанных принципов (алгоритмов) функционирования различных компонентов ИОС системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ, которые внесены в инновационную архитектуру средства обучения ((адаптивного) ЭУ, основного ДМ, прикладного ДМ и прочего), а также, необходимо отметить, что получен процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов для реализации контура адаптации с целью учета физиологических, психологических и лингвистических особенностей как параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

2. Разработана, верифицирована и апробирована ТКМ (на микро уровне) для обеспечения комплексного системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (БПКМ) (МАДОП):

- верифицирован итеративный цикл ТКМ для системного анализа ИОС;
- верифицирована методика использования ТКМ для системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы АДО;
- две модели (способа) представления структуры КМ (граф и схема);
- алгоритм формирования структуры параметрической КМ;
- методика исследования параметров КМ субъекта обучения;
- методика исследования параметров КМ средства обучения;
- алгоритм обработки апостериорных данных (результатов) исследования УОЗО и ИОЛСО.

3. Сформирован БПКМ, включающий параметрические КМ двух типов:
    - КМ субъекта обучения – различные ИОЛСО (диагностика);
    - КМ средства обучения – технические возможности средства обучения.
  4. Разработан инновационный комплекс программ для автоматизации задач (сложного) системного анализа и исследования (адаптивной) ИОС, а также повышения эффективности функционирования системы АДО (МДО):
    - средство обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов, который позволяет рассчитывать оптимальное сочетание номинальных значений параметров отображения информации с учетом разнородных ИОЛСО и потенциальных технических возможностей (параметров) средства обучения;
    - основной ДМ для автоматизации задач исследования УОЗО в форме тестирования с использованием методов исследования (тестов) УОЗО, которые находятся в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО и БД с апостериорными данными исследования (тестирования) УОЗО;
    - прикладной ДМ для автоматизации задач исследования ИОЛСО в форме диагностики посредством набора методов исследования (тестов) ИОЛСО, которые находятся в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО.
- II. Рассмотрено ограниченное подмножество существенных направлений практического использования инновационной ТКМ (на микро уровне) можно говорить об относительной повсеместной ее используемости, поскольку:
- доказана потенциальная возможность практического использования ТКМ с разработанным набором инновационных методик и алгоритмов для трансформации бухгалтерской и финансовой отчетности по РСБУ и МСФО определенной организационной структуры (на примере трансформации отчетности консолидированной банковской группы, в 2004 г. создана аттестационная работа (монография и учебник) «Международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации», которая мной защищена с оценкой «отлично» в «МБИ»);
  - доказано посредством эмпирико-статистического подхода и набора математических методов статистической обработки апостериорных данных позитивное практическое использование ТКМ для системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) на основе БПКМ (в 2006 г. мной подготовлена моя докторская диссертация по спец. 05.13.01 и 19.00.03, опубликованы мои научные труды);
  - доказана потенциальная возможность практического использования ТКМ для финансового анализа определенной организационной структуры на основе первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа, которые корреспондируют финансово-хозяйственные операции (см. мою научную монографию по спец. 08.00.10 для «Нобелевского комитета»);
  - рассматривается разработка разных методов и алгоритмов в основе ТКМ для (сложного) системного анализа и финансового анализа других предметных областей (проблемных сред).

## **1.5. Выводы и замечания по первой главе**

В результате работы над первой главой отчета по научно-исследовательской работе:

- проведен анализ состояния проблемы и постановка задач исследования;
  - возникает необходимость создания и использования комплексных подходов к исследованию сложных объектов, процессов или явлений в разных средах;
  - обусловлена потребность создания и использования аппарата технологий и методов для системного анализа ИО(Н)С;
  - возникает необходимость создания и использования аппарата технологий и методов для финансового анализа (РСБУ и IAS/GAAP) организационных структур ((кредитных) организаций и предприятий);
  - обусловлена существенная потребность в создании и использовании систем автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе (когнитивных) моделей субъектов обучения (пользователей) и (когнитивных) моделей средств обучения (МДО) в проблемной среде их практического использования (МАДОП);
  - возникает необходимость создания и использования параметрических КМ для реализации (сложного) системного и финансового анализа (сложных) объектов, процессов или явлений в проблемной среде (системе);
- обоснована целесообразность разработки адаптивных средств и сред обучения;
  - актуально создание, распространение и использование инновационной архитектуры (адаптивных) сред и средств обучения нового поколения (МАДОП);
  - новые среды обучения и средства обучения позволяют обеспечить учет физиологических, психологических и лингвистических способностей;
- выделена специфика предложенного подхода и постановка задач исследования;
  - разработка модификаций в основе информационной среды О(Н)Уч и технологии управляемого формирования знаний обучаемых;
  - разработка модификаций в основе организационной структуры и технологии горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа предприятия;
- обоснована целесообразность разработки методов системного анализа;
  - глобализация информационной среды потребления информации обуславливает эффективное создание, распределение и использование разнородных информационных ресурсов, продуктов и услуг, а также технологий системного анализа в проблемной среде их использования;
- обоснована целесообразность разработки методов финансового анализа;
  - глобализация выступает системным явлением иницирующим создание и расширение вертикально и горизонтально интегрированных организационных структур хозяйствующих субъектов на финансовом рынке и в экономической системе определенного постиндустриального государства;
  - информационная основа финансового анализа представляет собой совокупность форм первичных регистров бухгалтерского и финансового учета (ERP);
- определена последовательность этапов проведения исследования;
  - возникает необходимость первичного системного и финансового анализа;
  - обусловлено формирование и модификация аппарата ТКМ для организации и реализации системного и финансового анализа организационной структуры.

## **2. Создание среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей**

Создание (дополнительного) контура адаптации (двухконтурная адаптация) в основе ИОС системы АДО (МДО) инициирует добавление БПКМ, который содержит КМ субъекта обучения (параметры, отражающие ИОЛСО) и КМ средства обучения (параметры, характеризующие потенциально возможный набор генерируемых ОИ(В) разного типа и вида).

При этом применение традиционных (классических) организационных моделей и технологий (классно-урочная и проектно-групповая) в основе ИОС системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ (МАДОП) приобретает существенный особый (практический) интерес, поскольку позволяет внедрить и апробировать инновационные подходы, методы, модели и технологии (IEEE/ISO) для реализации обеспечения разного вида в управляемом процессе формирования знаний обучаемых (МДО).

Реализация системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ (МАДОП) обуславливает модификацию существующей или создание новой ИОС О(Н)Уч, что отражается на структуре организационного, технического, программного, методического, кадрового, экономического, юридического и прочих видов обеспечения.

Обучение как технологический процесс управляемого формирования знаний представляет собой совокупность заделов (этапов) обеспечивающих трансформацию и перенос исходной информации из сознания преподавателя в сознание обучаемого:

- извлечение первичной информации (знаний эксперта в предметной области);
- отображение информации посредством определенной модели представления структурированных данных, отражающей содержание предмета изучения (дисциплины);
- сохранение разнородной информации в БД с параметрами контента (содержания) по определенным предметам изучения (дисциплинам);
- извлечение информации из БД в процессе функционирования средства обучения;
- обработка информации с учетом множества параметров отображения (в БПКМ);
- первичное восприятие информации как последовательности фрагментов ОИ(В) зрительной и слуховой сенсорными системами обучаемого (испытуемого);
- вторичное восприятие и обработка определенной информации психофизиологическим конструктом головного мозга обучаемого и ее понимание;
- выбор актуальной информации (исключение селективной инвариантности – снижение вероятности когнитивного лингвистического диссонанса) и ее использование в разных образовательных ситуациях операциональными структурами мозга и сенсорными системами органической особи (человека);
- выработка решения как субъективного вывода (умозаключения и результата) на основе объективных накопленных знаний по совокупности предметных областей и проблемных сред (ответа на вопрос или задание);
- анализ корректности полученного решения (ответа на вопрос или задание), содержание которого существенно влияет на эффективность формирования знаний, повышение практических навыков и накопление опыта контингента обучаемых.

При реализации (адаптивных) ИОС необходимо учитывать ИОЛСО и специфику сложного процесса информационного взаимодействия (обмена) между субъектами обучения и средствами обучения системы АДО (МДО):

- физиологические факторы – физиологический портрет параметрической КМ;
  - КМ субъекта обучения – характеризует индивидуальные особенности первичного сенсорного восприятия последовательности информационных фрагментов определенным субъектом обучения (испытуемым) (аномалии рефракции и восприятия пространства, аномалии цветового зрения, аномалии малого, среднего и большого уха слуховой сенсорной системы);
  - КМ средства обучения – отражает технические особенности отображения последовательности информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения с учетом параметров фона, шрифта и цветовых схем отображения информации, а также параметров воспроизведения звукового потока (потокосное аудио);
- психологические факторы – психологический портрет параметрической КМ;
  - КМ субъекта обучения – характеризует индивидуальные особенности обработки информационных фрагментов психическим конструктом головного мозга определенного субъекта обучения (испытуемого) (конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, вид обучаемости и когнитивные стили восприятия информации);
  - КМ средства обучения – отражает технические особенности отображения последовательности информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения с учетом вида информации, способа отображения информации, стиля представления информационных фрагментов, скорости отображения и дополнительных параметров отображения;
- лингвистические факторы – лингвистический портрет параметрической КМ;
  - КМ субъекта обучения – характеризует индивидуальные особенности языковых аспектов (виртуальной) коммуникации обучаемого (испытуемого) (уровень владения языком изложения информационных фрагментов, уровень владения словарем различных терминов и определений и уровень владения различными элементами интерфейса программы);
  - КМ средства обучения – отражает технические особенности языковых аспектов (виртуальной) коммуникации средства обучения (уровень изложения материала по предмету изучения (дисциплине), уровень изложения словаря различных терминов и определений и уровень набора различных элементов интерфейса программы в последовательности информационных фрагментов отображаемых (адаптивным) средством обучения определенному субъекту обучения).

В основе созданной структуры ИОС находится компьютерная система АДО, реализуемая по блочно-модульному принципу (классически), но, наряду с ЭУ и ДМ, структурно включающая модуль адаптации на основе БПКМ, который позволяет реализовать параллельную архитектуру средства обучения (МДО) и индивидуально-ориентированную модель обучения субъекта обучения (МАДОП).

БПКМ выступает информационной основой системного анализа позволяющей реализовать дополнительный контур адаптации (двухконтурная адаптация) в основе ИОС и системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии), при этом параметрические КМ субъекта обучения и КМ средства обучения функционируют согласованно для реализации расчета оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения информации (информационных фрагментов).

## **2.1. Особенности организационной структуры информационно-образовательной среды автоматизированного обучения**

Организационная структура О(Н)Уч существенно зависит от особенностей организации ИОС и системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии).

Организационная структура ИОС О(Н)Уч включает разные организационные единицы (подразделения, отделы, секторы и прочие):

- административно-управленческие – менеджмент (управление) элементами;
- административно-хозяйственные – предварительная, технологическая, производственная, бытовая (маркетинговая) и прочая подготовка производства;
- планово-хозяйственные – оперативно-тактическое и стратегическое планирование;
- технические – разработка и внедрение аппаратного и программного обеспечения;
- технологические – создание, внедрение и использование новых технологий;
- методические – создание и внедрение разного методического обеспечения;
- научно-исследовательские – научно-исследовательская и изыскательская работа.

Особенности технологического процесса образовательной (научной) деятельности и набор разнородных образовательных (научных) программ и курсов определяют организационную структуру определенного О(Н)Уч, а также потенциальную интегрированную распределенную структуру (адаптивной) системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии).

Структура системы автоматизированного обучения (научного исследования) О(Н)Уч:

- система мониторинга и управления качеством ИОС в основе реализации традиционного и автоматизированного обучения (на расстоянии) или (М)ДО;
- система управления состоянием обучаемого на образовательной траектории;
- средства обучения (ЭУ) – отображение содержания предмета изучения (дисциплины);
- основной ДМ – автоматизация исследования (тестирования) УОЗО, навыков и умений контингента обучаемых (испытуемых);
- прикладной ДМ – автоматизация исследования (диагностики) ИОЛСО;
- лабораторный практикум – автоматизированная система лабораторных исследований;
- система имитационного моделирования – разработка имитационных моделей;
- система аналитически-численного моделирования (расчетов) – численные модели (сложных) объектов, процессов или явлений;
- система автоматизации математических расчетов – математические расчеты;
- система статистической обработки апостериорных данных – обработка данных;
- система дистанционного консультирования и сопровождения – информационная система для консультирования персонала (сотрудников) и генерации разнородных справок (на расстоянии) (ТСМ);
- система автоматизированного перевода текста – репрезентация информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) с одного национального или (международного) иностранного языка на другой;
- системы трансляторы, интерпретаторы и компиляторы компьютерных программ;
- электронная библиотека – электронные систематические и алфавитные каталоги.



## 2.2. Модификации в организации и технологии обучения для реализации адаптации на основе когнитивных моделей

Для реализации контура адаптации возникает потенциальная необходимость внесения организационных и технологических модификаций в основу инновационной ИОС.

Организация ИОС системы АДО со свойствами адаптации на основе БПКМ предполагает ряд разнородных модификаций (МДО) представленных на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Модификации в организации информационной среды образовательного (научного) учреждения

для обеспечения учета индивидуальных особенностей субъектов обучения

ИЦ системы автоматизированного обучения (на расстоянии) О(Н)Уч обслуживает совокупность разных подразделений и отделов: УМО, деканат факультета, кафедру и прочие разнородные подразделения, обеспечивающие образовательный цикл по комплексу предметов изучения (дисциплин) согласно сформированному учебному плану, используя для этой цели определенный УМК по дисциплинам и привлекая преподавателей, владеющих ИТ обучения.

ИЦ О(Н)Уч содержит АРМ дефицитных и профицитных субъектов обучения, которые оборудованы техническими средствами для обеспечения доступа к основным компонентам инновационной ИОС системы АДО (ЭУ и ДМ) и разнородным информационным ресурсам, продуктам и услугам образовательного (научного) назначения (электронная библиотека) (МДО).

Для реализации в ИОС дополнительного контура адаптации на основе ИОЛСО организационным единицам необходимо выполнить ряд мероприятий (функций):

- ИЦ (научно-исследовательский центр) – обеспечить подготовку методов исследования (тестов) ИОЛСО (кафедра или подразделение) и осуществить диагностику ИОЛСО (преподаватель);
- АРМ (терминал) обучаемого – на начальном этапе выполнить тесты ИОЛСО и при необходимости тесты развивающие некоторые ИОЛСО (испытуемый).

АДО (МДО) рассматривается как сложный информационный процесс управляемого формирования знаний контингента обучаемых, построенный по принципу обратной связи и включающий последовательность этапов обработки информации (рис. 2.2):

- первичный анализ – анализ традиционной и инновационной ИОС и (адаптивной) системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии), а также выделение их различных достоинств и недостатков;
- сбор основных сведений, требований, задач и ограничений к ИОС АДО;
- предварительная подготовка – формирование материально-технической базы;
- планирование процесса обучения на семестр – осуществляется деканатом;
- подготовка УМК по дисциплинам – формирование УМК на кафедрах;
- фаза АДО по предметам изучения – реализуется программным обеспечением поддержки цикла обучения и (адаптивным) средством обучения (ЭУ), осуществляющим управление технологическим процессом АДО (МДО) на основе УОЗО и ИОЛСО в процессе СР над предметами изучения (дисциплинами), используя УМП на разнородных носителях информации (МАДОП);
- анализ и контроль – преподаватель общается с контингентом обучаемых посредством набора разнородных технических средств ИОС АДО (МДО), а также при личном контакте: проводит определенные консультации, дополнительное (адаптивное) обучение и оценку УОЗО (ИОЛСО);
- мониторинг – выявление текущих параметров образовательной траектории и анализ важных отклонений за предельно допустимые номинальные значения;
- обработка данных – применение набора отобранных статистических методов для математической обработки апостериорных данных серии экспериментов;
- интерпретация – непрерывный анализ структурированных данных, которые характеризуют качество ИОС и динамику функционирования (адаптивной) системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (МАДОП);
- научное обоснование – систематизация выявленных зависимостей и закономерностей по различным предметам исследования (проблемным сферам и наукам);
- накопление данных и прогнозирование – классификация выявленных разнородных тенденций, закономерностей и законов, разработка стратегических и оперативно-тактических мероприятий для модернизации (адаптивных) ИОС и технологий системного анализа.

Модернизации в основе технологического процесса управляемого формирования знаний контингента обучаемых представлены на рис. 2.2.

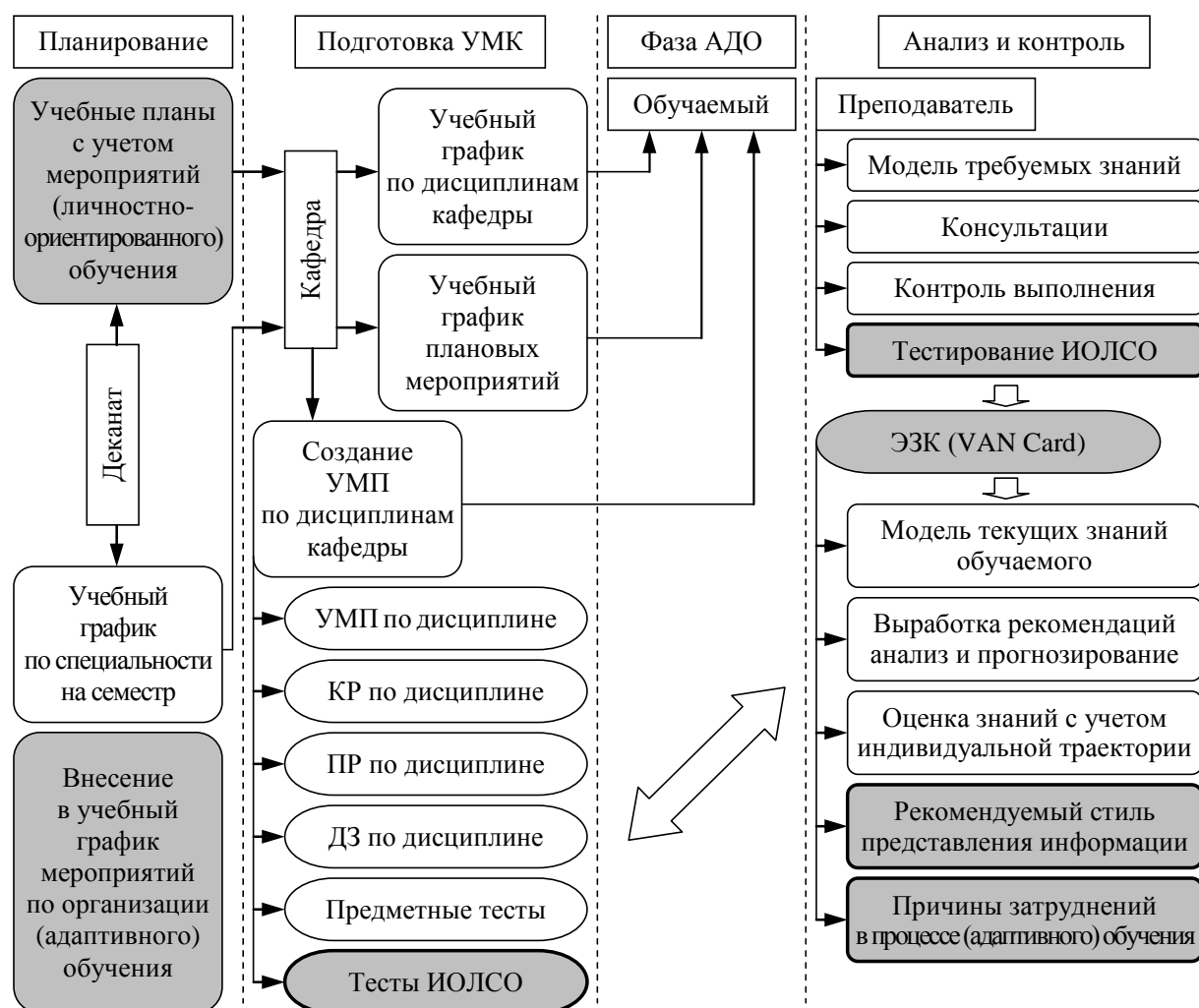


Рис. 2.2. Модификации в технологическом процессе формирования знаний при реализации автоматизированного лично-ориентированного обучения

На этапе планирования автоматизированного обучения (на расстоянии) разрабатываются учебные планы с учетом мероприятий индивидуально-ориентированного обучения и вносятся в учебный график мероприятия по организации (адаптивного) обучения.

На этапе подготовки УМК требуется сформировать и модернизировать тесты для реализации автоматизации исследования УОЗО, ИОЛСО и прочих параметров.

На этапе АДО используется адаптивный ЭУ для изучения информационных фрагментов, основной ДМ для тестирования УОЗО и прикладной ДМ для диагностики ИОЛСО.

На этапе анализа и контроля протестировать УОЗО посредством основного ДМ, продиагностировать ИОЛСО посредством прикладного ДМ, затем необходимо выявить относительное влияние номинальных значений параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, а также причины затруднений контингента обучаемых в процессе (адаптивного) обучения и занести апостериорные результаты в электронную записную книжку (ЭЗК).

### 2.3. Структура среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей

Общая структура системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (БПКМ) (МАДОП) (рис. 2.3) включает 6 каналов и 2 уровня информационного взаимодействия, при этом исследуются прямая и обратная связи первого и второго уровней:

- первый уровень – содержит канал инкапсуляции структурированной информации как агрегата знаний (семантическая модель предмета изучения (дисциплины)), канал анализа параметров КМ субъекта обучения (параметров КМ средства обучения) и канал анализа эффективности (результативности) обучения (оценки УОЗО);
- второй уровень – включает канал репрезентации структурированных данных как агрегата знаний, канал диагностики ИОЛСО и канал тестирования УОЗО.



Рис. 2.3. Структура системы автоматизированного (дистанционного) обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей

Субъекты ИОС системы АДО (МДО) дифференцируются на две категории: профицитные единицы – источники информации (тьютор, преподаватель, эксперт и прочие) и дефицитные единицы – потребители информации (гость, абитуриент, обучаемый и прочие) как агрегата знаний (структурированных данных) по набору предметов изучения (дисциплин). Опосредованность процесса информационного взаимодействия между разнородными субъектами обучения различных категорий (ограниченность коммуникативной дуплектности), которые взаимодействуют посредством использования разнородных инновационных средств автоматизации (адаптивной) ИОС системы АДО существенно влияет на определенный уровень формирования знаний, (практических) навыков и опыта субъекта обучения (обучаемого), поэтому актуализируется потенциальная необходимость рассмотрения физиологических, психологических и лингвистических особенностей канала информационного обмена (взаимодействия) в ИОС системы АДО (МДО).

Использование представленной схемы организации ИОС системы АДО оправдано, если число обучаемых ( $m$ ) существенно превосходит число преподавателей ( $n$ ).

## 2.4. Формальное описание адаптивной информационно-образовательной среды на основе теории управления

Главное требование к современным инновационным АОС заключается в обеспечении максимальной степени индивидуализации (индивидуальной ориентации) управляемого процесса формирования знаний контингента обучаемых, т.е. его адаптации к каждому конкретному обучаемому (МАДОП), что не осуществимо при традиционных методах массового обучения (МДО). Обучаемый выступает сложным объектом и его точной априорной модели не существует, но, согласно (классической и современной) теории управления, без адаптации невозможно построение эффективного управления данным объектом (IEEE/ISO).

Целесообразным является рассмотрение общих принципов построения (адаптивных) систем обучения с (когнитивной) моделью обучаемого (субъекта обучения) и специфики синтеза (когнитивных) моделей процесса обучения (средства обучения).

Понятия «система обучения» и «обучающая система» не являются идентичными. Под (адаптивной) системой обучения понимают обучаемого (субъекта обучения) и определенную (адаптивную) обучающую его систему (средство обучения). (Адаптивная) обучающая система (средство обучения) представляет собой (адаптивную) систему управления сложным объектом (субъектом) – обучаемым (субъектом обучения) с его определенной (когнитивной) моделью. Сформулируем теперь задачу (адаптивного) обучения конкретнее и формализуем ее:

- цель и задачи (адаптивного) обучения  $Z^*$  – определяются методическими рекомендациями, требованиями и государственными образовательными стандартами;
- ОИ, предъявляемую обучаемому и под воздействием которой у него должны сформироваться определенные знания, умения, выработаться необходимые навыки, определяемые заранее стратегией и целью (адаптивного) обучения  $Z^*$ ;
- (когнитивная) модель обучаемого (субъекта обучения) – набор номинальных значений параметров характеризующих особенности восприятия, обработки и понимания содержания информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине);
- (адаптивный) алгоритм обучения – правило генерации порции ОИ в процессе обучения.

(Адаптивная) обучающая система (средство обучения) как основной элемент (адаптивной) системы обучения с (когнитивной) моделью обучаемого представлена на рис. 2.4.

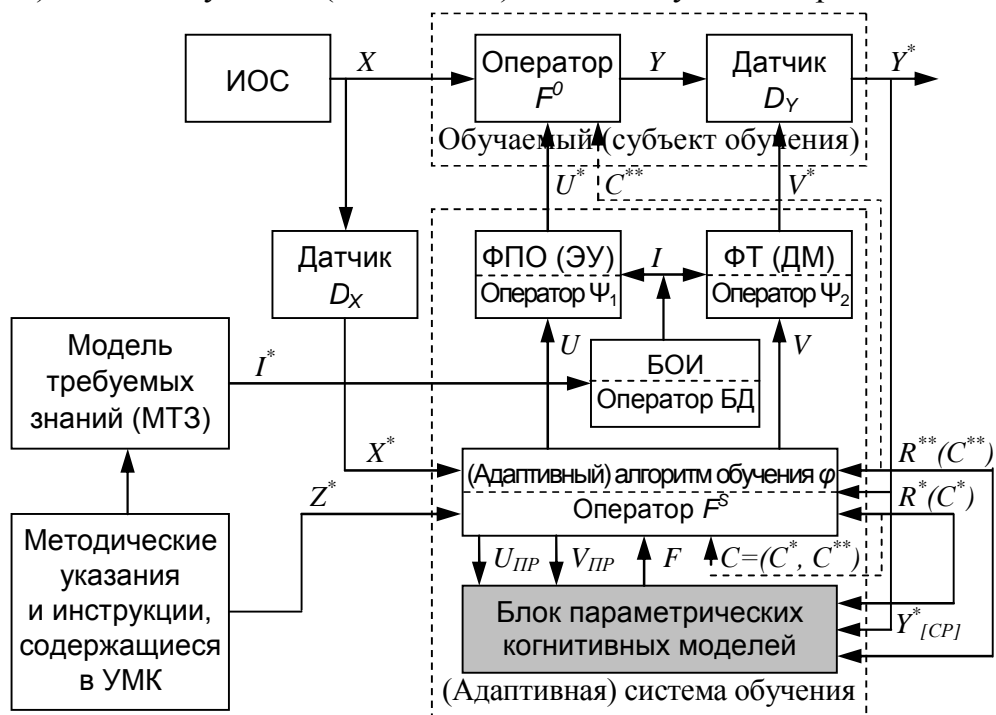


Рис. 2.4. Блок схема (адаптивной) системы обучения с (когнитивной) моделью обучаемого

(Адаптивную) систему обучения образуют обучаемый (субъект обучения) и (адаптивное) средство обучения в определенной (адаптивной) ИОС (датчик  $D_X$ ).

К основным элементам (адаптивной) обучающей системы относят определенную (адаптивную) систему обучения и субъекта обучения (обучаемого), а также:

- *БПКМ* – описывает оценку  $\hat{Y}$  ( $\hat{S}$ ) вектора состояния  $Y$  обучаемого ( $S$  обучающей системы) в определенной функции состояния среды  $X$  и ОИ(В)  $U$  [и  $V$ ]:  $\hat{Y} = Y^* = F(X^*, U, [V])$

(состояния среды  $X^*$  [и  $Z^*$ ] и ОИ(В)  $U_{[PP]}, [V_{[PP]}], C^*$  и  $C^{**}$ ):  $\hat{S} = S^* = F(X^*, [Z^*], U_{[PP]}, [V_{[PP]}], C^*, C^{**})$ ,

а состояние  $Y$  обучаемого (субъекта обучения) ( $S$  обучающей системы (системы обучения))

определяется оператором  $F^0$ :  $Y = F^0(X, U, [V])$  ( $F^0$ :  $S = F^0(X^*, [Z^*], U_{[PP]}, [V_{[PP]}], C^*, C^{**})$ ),

где оператор  $F^0$  (когнитивной) модели обучаемого (субъекта обучения) (где оператор  $F^0$  (когнитивной) модели обучающей системы (системы обучения))

подлежит идентификации (и адаптации) в процессе (адаптивного) обучения;

- (адаптивный) алгоритм обучения  $\varphi$  в системе АДО имеет дуальное назначение;
  - во-первых, он формирует последовательность ОИ(В):  $U = \Psi_1(X^*, \hat{Y}, Z^*, R)$ ,

где  $\varphi = \Psi_i = (\Psi_1, \Psi_2)$  – (адаптивный) алгоритм обучения;  $\hat{Y}$  – оценка состояния знаний

обучаемого (субъекта обучения), полученная с помощью (когнитивной) модели ( $F$ );

$Z^*$  – цель (адаптивного) обучения, заданная тьютором (методистом и педагогом);

$R$  – ресурс (адаптивного) обучения, состоящий из двух компонент:  $R = (R^*, R^{**})$ ,

где  $R^*$  – внешний ресурс, определяемый возможностями (адаптивной) системы обучения

( $C^*$  – коэффициенты полинома (адаптивной) системы обучения  $F^0 = (X, U, [V], C^*, C^{**})$ ),

$R^{**}$  – внутренний ресурс, выделяемый обучаемым (субъектом обучения)  $F^0$

на процесс (адаптивного) обучения (например, время на (адаптивное) обучение)

( $C^*$  – коэффициенты идентифицированного (диагностируются или тестируются)

определенного полинома обучаемого (субъекта обучения)  $F^0 = (X, U, [V])$ );

- во-вторых, (адаптивный) алгоритм обучения  $\varphi$  определяет методы исследования (тесты)  $V$  как последовательность вопрос-ответных структур (заданий) метода исследования (теста), варианты ответов на которые несут определенную информацию (данные)

о (адаптивной) КМ  $F$  обучаемого (субъекта обучения):  $V = \Psi_2(X^*, \hat{Y}, [Z^*])$ ,

где  $\varphi = \Psi_i = (\Psi_1, \Psi_2)$  – (адаптивный) алгоритм синтеза содержания предмета изучения

(дисциплины)  $U$  или вопросов метода исследования (теста) УОЗО и ИОЛСО  $V$ ;

- банк обучающей информации (БОИ) содержит набор информационных фрагментов  $I$  ((адаптивного) средства обучения (ЭУ), основного ДМ и прикладного ДМ),

необходимых и достаточных для усвоения обучаемым (субъектом обучения)

в процессе (автоматизированного) (адаптивного) обучения (на расстоянии);

- (адаптивный) алгоритм формирования порции ОИ(В) (ФПО) определяет порцию информации для изучения определенным обучаемым (субъектом обучения)

на определенном шаге (адаптивного) обучения:  $U^* = \Psi_1(U, I, R^*[C^*], R^{**}[C^{**}])$ ,

где  $\Psi_1$  – (адаптивный) алгоритм формирования порции ОИ(В) средства обучения (ЭУ),

$U$  – адреса (ссылки),  $U^*$  – содержание информационных фрагментов (ЭУ)

и  $U_{PP}$  – адреса или номинальные значения параметров рассчитанные по умолчанию;

- (адаптивный) алгоритм формирования теста (ФТ) работает аналогично:  $V^* = \Psi_2(V, I)$ ,

где  $\Psi_2$  – (адаптивный) алгоритм формирования порции ОИ(В) средства обучения (ДМ),

$V$  – адреса (ссылки),  $V^*$  – содержание информационных фрагментов (ДМ)

и  $V_{PP}$  – адреса или номинальные значения параметров рассчитанные по умолчанию.

При отсутствии номинальных значений параметров в БПКМ используются по умолчанию

(до прохождения процедуры исследования ИОЛСО определенным обучаемым (испытуемым)).

Обучаемый (субъект обучения) в (адаптивной) системе обучения представляет собой

«преобразователь» состояния среды  $X$  и порции ОИ(В)  $U^*$  в состояние  $Y$ .

Информацию об этом состоянии можно получить с помощью вопросов (заданий) теста  $V^*$ :

$Y^* = D_Y(Y, V^*)$ , где  $D_Y$  – оператор преобразования вопросов (заданий) теста  $V^*$

и состояния  $Y$  обучаемого (субъекта обучения) в вариант ответа  $Y^*$  на вопрос (задание)

(он реализуется в определенных условиях самим обучаемым (субъектом обучения) –

обучаемый (субъект обучения) вводит вариант ответа на вопрос (задание) теста).

Возможен случай  $U = V$ , что значительно упрощает (адаптивную) обучающую систему.

Ключевыми являются (когнитивная) модель обучаемого (субъекта обучения)  $F$ ,

(адаптивный) алгоритм обучения  $\varphi = \Psi_i = \Psi_1$  и (адаптивный) алгоритм исследования

(тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО)  $\varphi = \Psi_i = \Psi_2$  в (адаптивных) средствах обучения (ЭУ и ДМ).

Для простоты будем предполагать, что имеет место соотношение  $U = V$ , т.е.  $\varphi = \Psi_i = \Psi_1 = \Psi_2$ .

## **2.5. Выводы и замечания по второй главе**

В результате работы над второй главой отчета по научно-исследовательской работе:

- особенности организационной структуры традиционной и инновационной ИОС автоматизированного обучения (на расстоянии) при использовании ТКМ;
  - выделена определенная организационная структура ИОС расположенная в основе системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии);
  - перечислена специфика и состав системы автоматизированного обучения (АОС), а также перечень основных компонентов и особенности их функционирования;
- модификации в организации и технологическом процессе обучения для реализации контура адаптации на основе параметрических КМ (БПКМ);
  - представлены подразделения организационной структуры и информационной среды современного О(Н)Уч (IEEE/ISO): ректорат, деканат, кафедра, научно-исследовательская лаборатория, учебная лаборатория, терминал обучаемого (испытуемого) и прочие;
  - этапы технологического цикла автоматизированного управляемого формирования знаний и фазы преобразования информации в форме данных;
  - возникает необходимость добавления разнородных мероприятий для поддержки адаптивного формирования знаний контингента обучаемых;
  - возникает существенная необходимость формирования определенной БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО для диагностики физиологических, психологических, лингвистических и прочих параметров;
  - обуславливается внедрение и использование средств автоматизации при отображении информационных фрагментов и исследовании ИОЛСО и УОЗО;
- представлена структура среды автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (МАДОП), которая включает ряд разнородных инновационных компонентов (МДО);
  - разработан ЭУ на основе процессора адаптивной репрезентации информации;
  - создан основной ДМ для реализации тестирования УОЗО посредством тестов;
  - реализован прикладной ДМ для исследования ИОЛСО посредством тестов;
  - сформирован БПКМ с КМ субъекта обучения и КМ средства обучения;
- приведено формальное описание (адаптивной) ИОС на основе теории управления;
  - представлено формальное описание (адаптивной) ИОС на основе КМ посредством использования аппарата классической теории управления;
  - приведена структурная схема системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ с различными двумя уровнями информационного взаимодействия и шестью каналами информационного обмена между источниками и потребителями информации различных категорий;
  - представлена структура разработанного инновационного контура адаптации в системе автоматизированного обучения (АОС) на основе параметрических КМ;
  - представлен формирователь информационных фрагментов ЭУ и ДМ.

### **3. Разработка технологии когнитивного моделирования для системного анализа информационно-образовательной среды**

ТКМ (на микро уровне) предназначена для проведения первичного анализа, выработки требований и ограничений, структурирования полученных данных, формирования определенных КМ субъекта обучения и КМ средства обучения посредством использования разработанных двух способов представления (предлагаются ориентированный граф сочетающий теорию множеств и иерархическая (многоуровневая) структурная схема, в частности: когнитивный диск (кольцо), когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера, а также один-, два-, три-, четыре-, пять- и *n*-когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера и прочие), размещения БПКМ в ИОС системы АДО (на расстоянии), моделирования, статистического анализа для выявления существенных закономерностей.

Контур управления системой АДО является замкнутым контуром (двойной контур), предусматривающим обратную связь (сбор, накопление информации, генерация ОИ(В), исследование УОЗО и ИОЛСО, выявление тенденций, зависимостей и связей). Мониторинг и контроль процесса (адаптивного) обучения заключается в целенаправленном накоплении информации с последующей ее классификацией, упорядочением и структурированием. Структурированная информация о состоянии субъекта обучения позволяет модернизировать алгоритмы генерации ОИ(В) в процессе контролируемого формирования знаний, умений и навыков, учитывая ИОЛСО (испытуемых) при работе с УМК, модернизировать образовательные программы, адаптировать комплекс программ, включить в (классический или автоматизированный) образовательный процесс новые методики изучения определенных предметов изучения (дисциплин) и т.д. Создание ТКМ целесообразно и оправдано для проведения системного анализа и исследования ИОС системы АДО (МДО) на основе БПКМ (МАДОП).

ТКМ (на микро уровне) отражает ряд этапов (сложного) системного анализа, которые обеспечивают несколько различных плановых мероприятий в ИОС:

- сбор сведений об исследуемом (сложном) объекте, процессе или явлении в данной определенной предметной области (проблемной среде);
- подбор совокупности разнородных научных аспектов (точек зрения), которые раскрывают свойства и динамику функционирования определенного объекта, процесса или явления исследования в среде;
- (ре)конструирование структуры КМ и изменение способа ее представления;
- реализация структурного и параметрического анализа сформированной КМ;
- использование КМ объекта, процесса или явления исследования в проблемной среде (сфере) или предметной области его функционирования;
- моделирование, направленное на диагностику номинальных значений параметров КМ;
- анализ апостериорных данных различными статистическими методами с целью выявления разнородных закономерностей функционирования определенного объекта, процесса или явления исследования;
- интерпретация выявленных разнородных закономерностей с целью формализации определенных достоинств и недостатков объекта, процесса или явления исследования в среде его функционирования;
- накопление новых знаний об исследуемом объекте, процессе или явлении.

ТКМ повышает эффективность формирования знаний обучаемых в ИОС АДО.



### 3.1. Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования

Предложенный итеративный цикл ТКМ (на микро уровне) отражает последовательность основных этапов (технологических заделов), которые обеспечивают процесс автоматизации (сложного) системного анализа и наукоемкие исследования (адаптивной) ИОС системы АДО (МДО) (рис. 3.1).

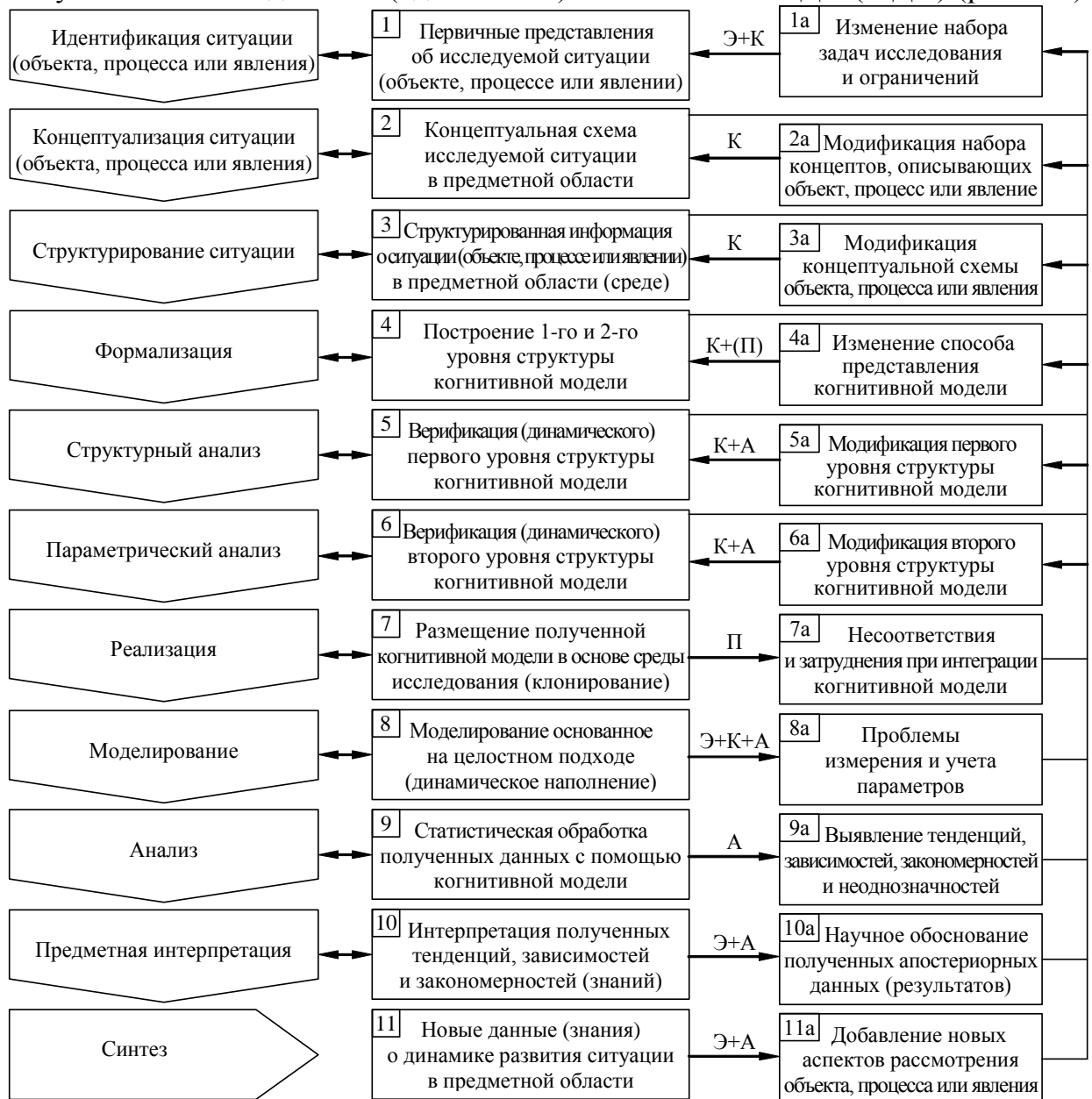


Рис. 3.1. Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования

Для сложных ИОС АДО ТКМ предусматривает потенциальную возможность привлечения ряда консультантов-экспертов в предметной области (проблемной среде), которые обозначены литерами: методист (Э) – эксперт в области педагогики; когнитолог (К) – специалист в области инженерии знаний (онтологический инжиниринг), обеспечивающий корректность полученной структуры КМ (инфологической схемы БД); системный (финансовый) аналитик (А) – специалист (эксперт) в области (сложного) системного (финансового) анализа и моделирования ИОС (финансовой системы постиндустриального государства и (кредитной) организации) и программист (П) – высоко квалифицированный специалист (эксперт), владеющий современными методами и подходами к реализации определенных высокотехнологичных средств автоматизации ИОС (МДО) посредством использования интегрированных сред программирования на языках высокого уровня (Borland C++ Builder).

### 3.2. Методика использования технологии когнитивного моделирования

Представленная методика регламентирует определенную последовательность использования ТКМ (на микро уровне) для (сложного) системного анализа (сложных) объектов, процессов или явлений, в частности (адаптивных) ИОС (рис. 3.2).

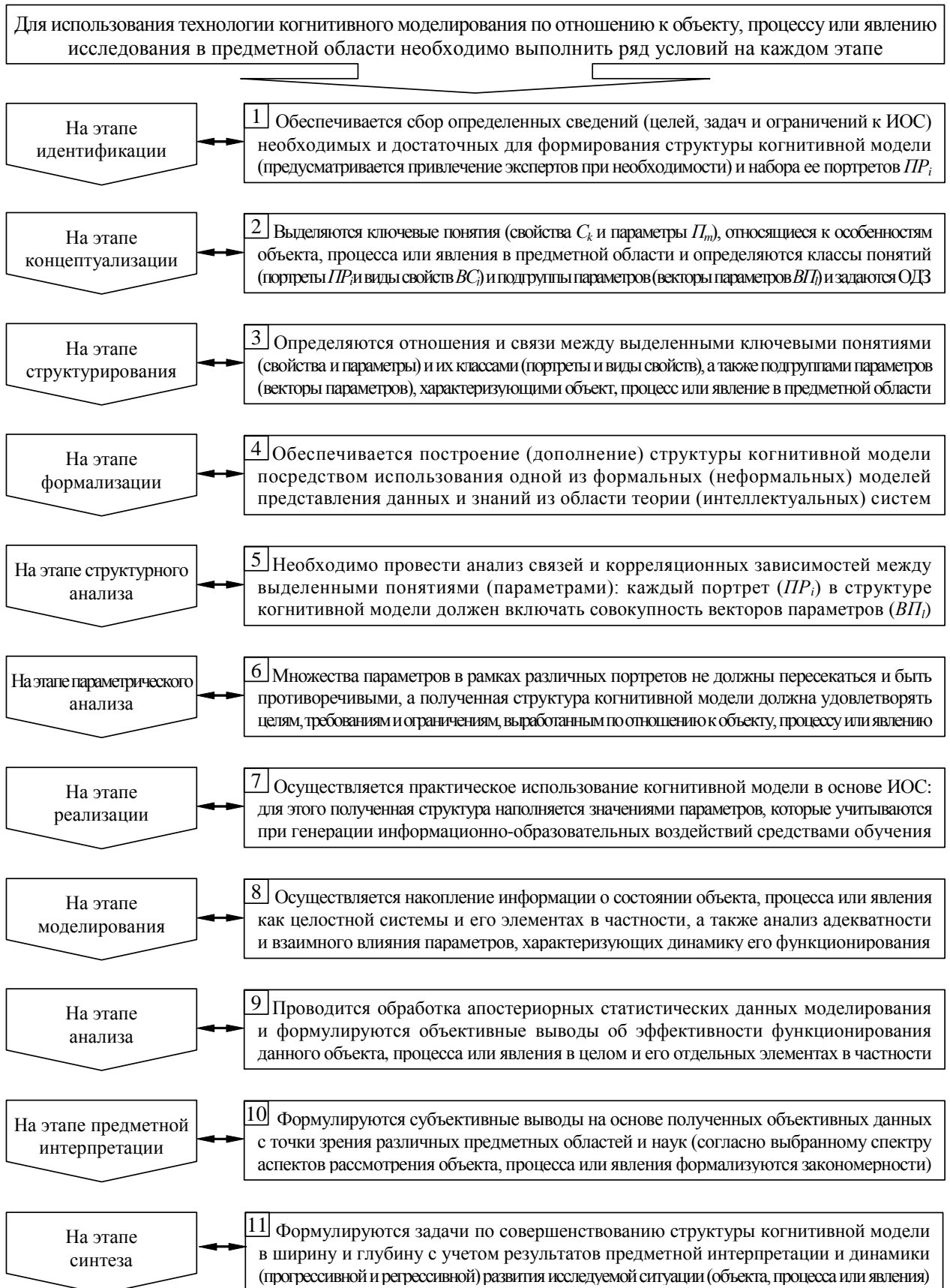


Рис. 3.2. Методика использования технологии когнитивного моделирования

### 3.3. Способы представления структуры когнитивной модели

Структура КМ представляет собой (ре)конструируемый репертуар параметров, который эшелонирован на несколько портретов с определенным научным обоснованием, каждый из которых стратифицирован на ряд множеств расположенных на двух уровнях выделенной иерархической (многоуровневой) структуры: множество видов свойств, множество элементарных свойств, множество векторов параметров и множество элементарных параметров, характеризующих заданный объект, процесс или явление исследования.

Параметрическая КМ представляется несколькими основными способами:

- классическими – традиционные способы представления структурированных данных;
  - формальными – имеет какой-либо аналитически-численный аппарат;
    - логическая модель – исчисление высказываниями и предикатами;
    - продукционная модель – ядра продукции эквивалентные правилам;
  - неформальными – структурно-графическое или эквивалентное представление;
    - фреймовая модель – протофреймы и фреймы-экземпляры (список и таблица);
    - семантическая сеть – граф с вершинами (узлами) и дугами (отношениями);
    - онтология – нетрадиционный (неформальный) способ представления определенных предварительно структурированных данных для слабо формализованных и слабо структурируемых областей;
- инновационными – нетрадиционные модели представления структурированных данных;
  - формальными – аналитически численный аппарат основанный на формулах;
    - ориентированный граф сочетающий теорию множеств (рис. 3.3);
  - неформальными – неформальное представление слабо формализуемых областей и слабо структурируемых (сложных) объектов, процессов или явлений;
    - многоуровневая структурная схема без каких-либо связей (рис. 3.4);
    - исчисление посредством использования кортежей на доменах;
    - основное объемное представление структуры параметрической КМ посредством иерархической (многоуровневой) структурной схемы с набором взаимно вложенных пирамид (информационных элементов) (рис. 3.5);
    - дополнительное объемное представление структуры КМ – когнитивный диск (рис. 3.5.1), когнитивное кольцо (рис. 3.5.2), когнитивный цилиндр (рис. 3.5.3), когнитивный конус (рис. 3.5.4), когнитивная сфера (рис. 3.5.5), а также один- (рис. 3.5.5.1), два- (рис. 3.5.5.2), три- (рис. 3.5.5.3), четыре- (рис. 3.5.5.4), пять- (рис. 3.5.5.5) и  $n$ - (рис. 3.5.5.6) когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера и прочие.

Модель представления предварительно структурированных данных предназначена для отображения определенной связанной совокупности информационных элементов (квантов информации) разного типа и размера, которые предназначены для работы пользователя или персонального компьютера.

Модель представления предварительно структурированных данных связана с определенной инфологической схемой БД (банка данных), содержащей набор (ключевых) информационных полей разного типа и размера.

Информационный элемент (информационное поле) расположен в основе любой информационной модели или вычислительной системы, при этом он характеризуется некоторыми основными атрибутами (IEEE/ISO):

- размером – размер хранимой или передаваемой информации в форме данных;
  - хранимой информации – разнородные данные на накопителях информации на перфокартах, бумажных и магнитных лентах и дисках (гибких и мягких), на оптических и электронных дисках и картах памяти и прочих носителях;
  - передаваемой информации – информация выраженная в сигнальной форме, передаваемая в виде волны или пучка посредством физического принципа (механические, электрические, электромагнитные, оптические и прочие сигналы);
- типом – способ представления информации (текстовая, графическая и звуковая).

### 3.3.1. Представление структуры когнитивной модели посредством ориентированного графа сочетающего теорию множеств

С точки зрения инновационного аппарата теории графов и теории множеств КМ представляет собой ориентированный граф сочетающий теорию множеств, в вершинах которого сосредоточены (сверху вниз) определенные: портреты КМ ( $PP_i$ ), виды свойств ( $BC_j$ ), элементарные свойства ( $C_k$ ), векторы параметров ( $BP_l$ ) и элементарные параметры ( $P_m$ ), образующие соответствующие множества на двух уровнях выделенной иерархии, характеризующие (сложный) объект, процесс или явление исследования в определенной предметной области (проблемной сфере) (рис. 3.3).

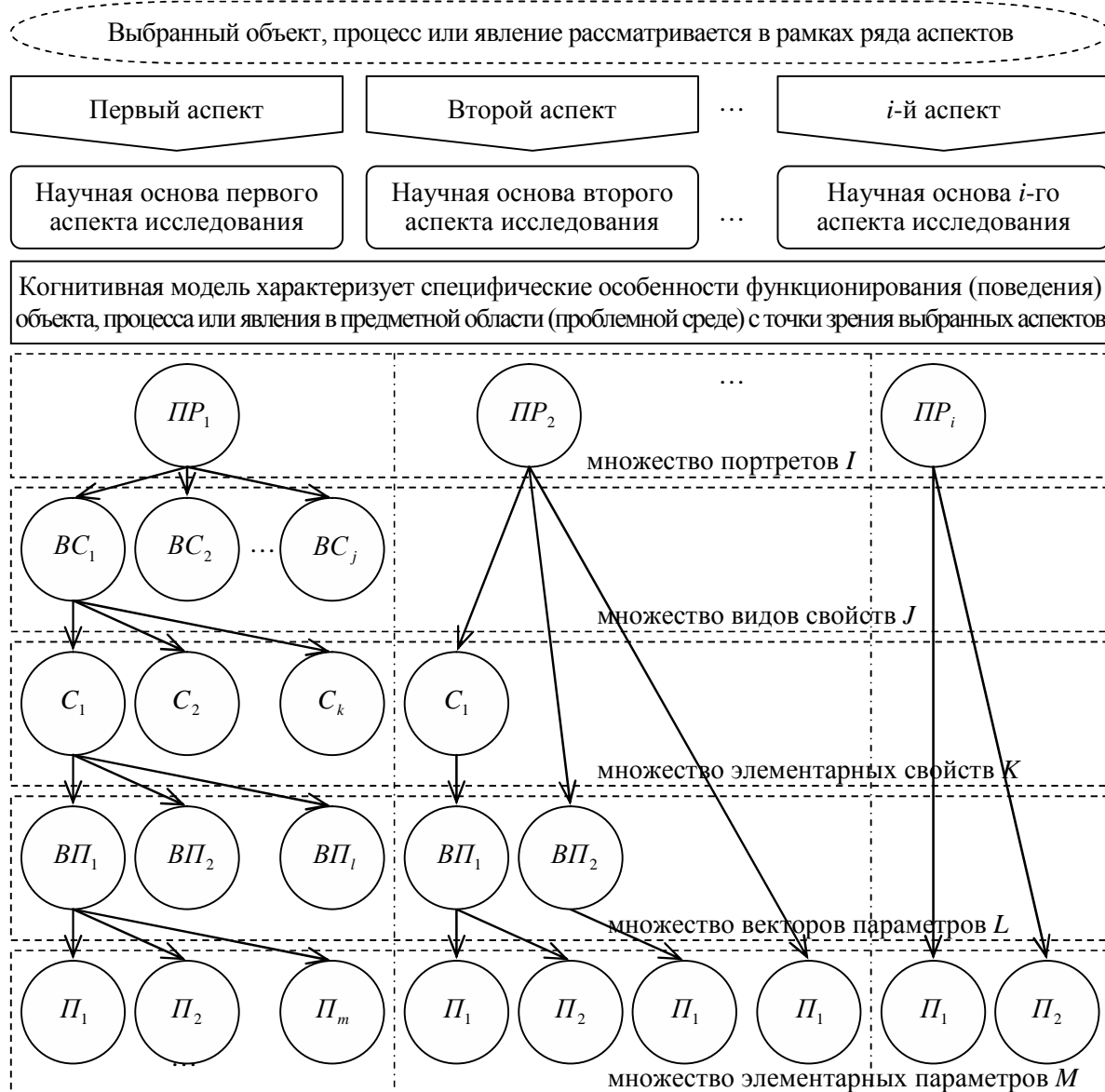


Рис. 3.3. Рекомендуемая основа для формирования структуры когнитивной модели в виде ориентированного графа сочетающего теорию множеств (формальное представление)

Использование определенного представления параметрической КМ посредством инновационной теории графов и теории множеств (рис. 3.3) в основе различных компонентов ИОС системы АДО (МДО) на основе БПКМ позволяет с минимальными транзакционными и временными издержками быстро проводить ее модернизацию, реконструкцию и (ре)конфигурирование алгоритмов функционирования (адаптивных) средств обучения разного рода и назначения:

- адаптивность, разветвленность, принцип централизации и децентрализации;
- модульность, реентерабельность, модифицируемость и наращиваемость.

### 3.3.2. Представление структуры когнитивной модели посредством многоуровневой структурной схемы

На рис. 3.4 представлена определенная инновационная структура КМ в виде многоуровневой структурной схемы без каких-либо связей (инкапсуляция).



Рис. 3.4. Рекомендуемая основа для формирования структуры когнитивной модели в виде многоуровневой структурной схемы (неформальное представление)

Рекомендуется каждому выбранному научному аспекту рассмотрения (сложного) объекта, процесса или явления исследования вводить в соответствие определенный портрет параметрической КМ с имеющимся научным обоснованием, в пределах которого располагаются различные информационные элементы структуры: виды свойств и элементарные свойства, векторы параметров и элементарные параметры. В процессе (ре)конструирования структуры параметрической КМ допустима редукция информационных элементов ее структуры (информационные элементы могут отсутствовать).

На рис. 3.3 и 3.4 введены и используются следующие определенные обозначения для различных информационных элементов многоуровневой структурной схемы, имеющих множества и определенных счетных индексов:  $PP_i$  – множество портретов  $I$  с научным обоснованием и индекс портрета  $I$ ,  $BC_j$  – множество видов свойств  $J$  и индекс вида свойства  $j$ ,  $C_k$  – множество элементарных свойств  $K$  и индекс элементарного свойства  $k$ ,  $VP_l$  – множество векторов параметров  $L$  и индекс вектора параметров  $l$  и  $P_m$  – множество элементарных параметров  $M$  и индекс элементарного параметра  $m$ .

(Ре)конструирование представленной структуры КМ реализуется посредством использования разработанного алгоритма формирования структуры КМ, при этом представляется потенциальная возможность использования инновационной модели представления структурированных данных: ориентированный граф сочетающий теорию множеств, исчисление с использованием кортежей на доменах и многоуровневая структурная схема.

(Ре)конструирование рассматриваемой двухуровневой структуры параметрической КМ осуществляется в определенной оптимальной последовательности шагов:

- выбирается определенное количество портретов КМ согласно введенному количеству научных аспектов рассмотрения объекта, процесса или явления для обеспечения научного обоснования и интерпретации выявленных зависимостей;
- формируется ((ре)конструируется) первый уровень структуры параметрической КМ:
  - в каждой параметрической КМ соответствующей заданному (сложному) объекту, процессу или явлению исследования вводится в рассмотрение определенное количество видов свойств, при этом: если наблюдается корреляция между существующим и новым видом свойств, то его не вводят в рассмотрение и переходят к элементарному свойству;
  - в каждом виде свойств параметрической КМ заданного (сложного) объекта, процесса или явления исследования вводится в рассмотрение определенное количество элементарных свойств, при этом: если наблюдается корреляция между определенным существующим и новым элементарным свойством, то его не вводят в рассмотрение и переходят к вектору параметров;
- формируется ((ре)конструируется) второй уровень структуры параметрической КМ:
  - в каждом элементарном свойстве параметрической КМ заданного (сложного) объекта, процесса или явления исследования вводится в рассмотрение определенное количество векторов параметров, при этом: если наблюдается корреляция между определенным существующим и новым вектором параметров, то его не вводят в рассмотрение и переходят к элементарному параметру (характеризуется областью допустимых номинальных значений);
  - в каждом векторе параметров параметрической КМ заданного (сложного) объекта, процесса или явления исследования вводится в рассмотрение определенное количество различных элементарных параметров.

Таким образом, можно сделать ряд очень важных и существенных выводов:

- первый уровень иерархии КМ уточняется в ходе структурной адаптации;
- второй уровень иерархии КМ уточняется в ходе параметрической адаптации и содержит определенные разнородные элементарные параметры, которые структурно не декомпозируются и поэтому являются наименьшими логически неделимыми информационными элементами, характеризующимися определенными номинальными значениями и их областями допустимых значений (определяются методом исследования (тестом)).

### 3.3.3. Представление структуры когнитивной модели посредством исчисления с использованием кортежей на доменах

Кортежи на доменах позволяют описать и структурно декомпозировать КМ:

- система обозначений позволяет создать и описать иерархическую (многоуровневую) структурную схему (пирамидальную структуру) с взаимно вложенными пирамидами ( $KM_u$  – КМ,  $PP_{u,i}$  – портрет КМ,  $HO_{u,i}$  – научное обоснование портрета КМ,  $BC_{u,i,j}$  – вид свойств,  $C_{u,i,j,k}$  – элементарное свойство,  $BP_{u,i,j,k,l}$  – вектор параметров,  $\Pi_{u,i,j,k,l,m}$  – элементарный параметр,  $u$  – индекс параметрической КМ,  $i$  – индекс портрета КМ с  $HO_{u,i}$ ,  $j$  – индекс вида свойств,  $k$  – индекс элементарного свойства,  $l$  – индекс вектора параметров и  $m$  – индекс элементарного параметра);
- каждому (сложному) объекту, процессу или явлению вводится в соответствие КМ ( $KM_u$ ), которая включает счетное конечномерное множество портретов КМ ( $PP_{u,i}$ ) с определенным заданным четким научным обоснованием ( $HO_{u,i}$ ) в рамках определенной предметной области и отрасли наук (техника, экономика, статистика, история, литература и прочие):

$$\begin{cases} KM_1 = \{ \langle PP_{1.1}, HO_{1.1} \rangle, \langle PP_{1.2}, HO_{1.2} \rangle, \dots, \langle PP_{1.i}, HO_{1.i} \rangle \}; \\ KM_2 = \{ \langle PP_{2.1}, HO_{2.1} \rangle, \langle PP_{2.2}, HO_{2.2} \rangle, \dots, \langle PP_{2.i}, HO_{2.i} \rangle \}; \\ KM_u = \{ \langle PP_{u.1}, HO_{u.1} \rangle, \langle PP_{u.2}, HO_{u.2} \rangle, \dots, \langle PP_{u.i}, HO_{u.i} \rangle \}; \end{cases}$$

- каждый портрет КМ ( $PP_{u,i}$ ) включает множество видов свойств ( $BC_{u,i,j}$ ):

$$\begin{cases} PP_{1.1} = \{ BC_{1.1.1}, BC_{1.1.2}, \dots, BC_{1.1.j} \}; \\ PP_{2.2} = \{ BC_{2.2.1}, BC_{2.2.2}, \dots, BC_{2.2.j} \}; \\ PP_{u.i} = \{ BC_{u.i.1}, BC_{u.i.2}, \dots, BC_{u.i.j} \}; \end{cases}$$

- каждый вид свойств ( $BC_{u,i,j}$ ) включает множество элементарных свойств ( $C_{u,i,j,k}$ ):

$$\begin{cases} BC_{1.1.1} = \{ C_{1.1.1.1}, C_{1.1.1.2}, \dots, C_{1.1.1.k} \}; \\ BC_{2.2.2} = \{ C_{2.2.2.1}, C_{2.2.2.2}, \dots, C_{2.2.2.k} \}; \\ BC_{u.i.j} = \{ C_{u.i.j.1}, C_{u.i.j.2}, \dots, C_{u.i.j.k} \}; \end{cases}$$

- каждое элементарное свойство ( $C_{u,i,j,k}$ ) включает векторы параметров ( $BP_{u,i,j,k,l}$ ):

$$\begin{cases} C_{1.1.1.1} = \{ BP_{1.1.1.1.1}, BP_{1.1.1.1.2}, \dots, BP_{1.1.1.1.l} \}; \\ C_{2.2.2.2} = \{ BP_{2.2.2.2.1}, BP_{2.2.2.2.2}, \dots, BP_{2.2.2.2.l} \}; \\ C_{u.i.j.k} = \{ BP_{u.i.j.k.1}, BP_{u.i.j.k.2}, \dots, BP_{u.i.j.k.l} \}; \end{cases}$$

- каждый вектор параметров ( $BP_{u,i,j,k,l}$ ) включает несколько разнородных определенных элементарных параметров ( $\Pi_{u,i,j,k,l,m}$ ) на нижнем уровне выделенной иерархии параметрической КМ:

$$\begin{cases} BP_{1.1.1.1} = \{ \Pi_{1.1.1.1.1.1}, \Pi_{1.1.1.1.1.2}, \dots, \Pi_{1.1.1.1.1.m} \}; \\ BP_{2.2.2.2} = \{ \Pi_{2.2.2.2.1.1}, \Pi_{2.2.2.2.2.2}, \dots, \Pi_{2.2.2.2.2.m} \}; \\ BP_{u.i.j.k.l} = \{ \Pi_{u.i.j.k.l.1.1}, \Pi_{u.i.j.k.l.1.2}, \dots, \Pi_{u.i.j.k.l.1.m} \}. \end{cases}$$

### 3.3.4. Основное объемное представление структуры когнитивной модели посредством иерархической (многоуровневой) структурной схемы с набором взаимно вложенных пирамид

Параметрическая КМ потенциально может быть представлена не только аналитически (логическая и продукционная модели, кортежи на доменах и прочие), но также в виде инновационного структурно-графического представления (ориентированный граф сочетающий теорию множеств и иерархическая (многоуровневая) структурная схема (без связей)).

В процессе (ре)конструирования предложенной структуры параметрической КМ на основе представленной системы аналитических уравнений можно получить иерархическую (многоуровневую) структурную схему (основное объемное представление), которая включает определенный набор взаимно вложенных пирамид (рис. 3.5).

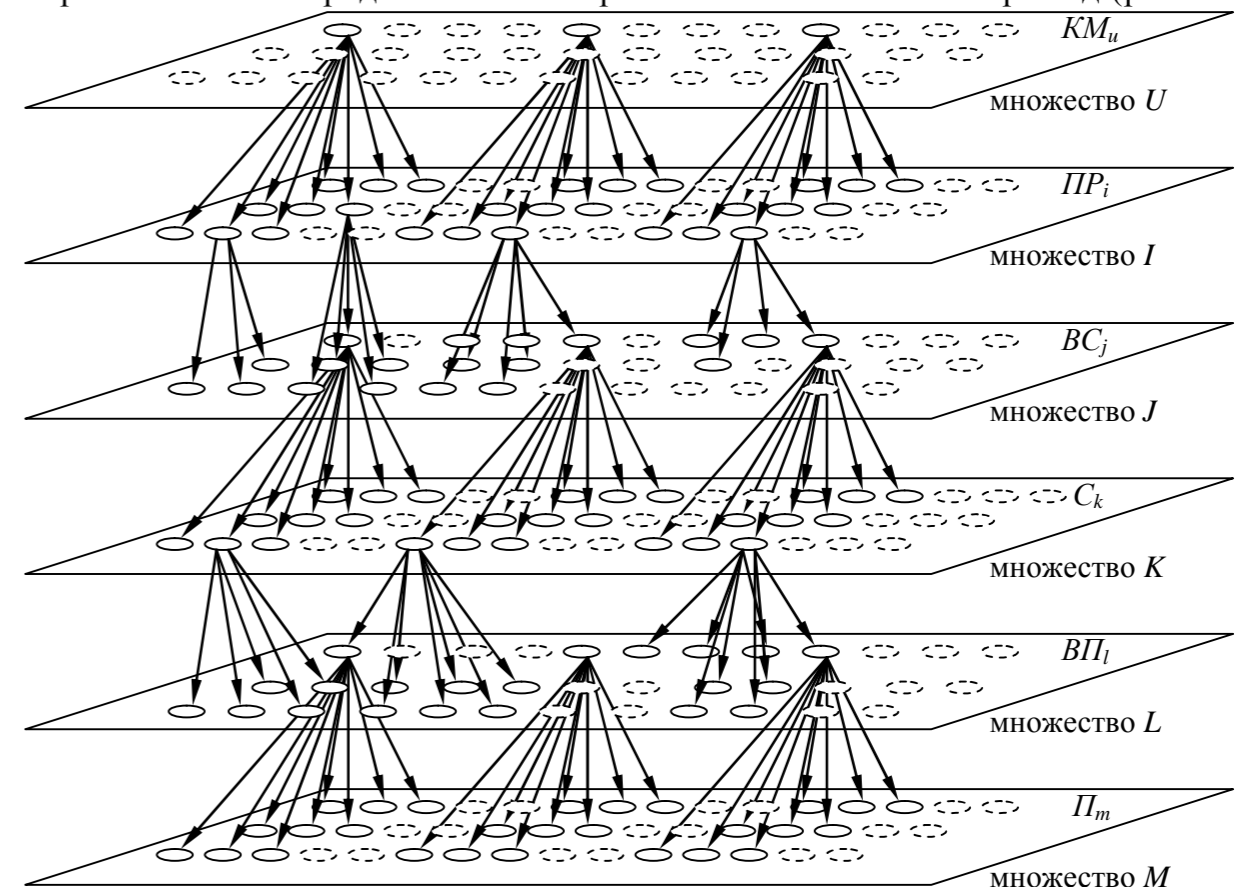


Рис. 3.5. Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели в виде иерархической (многоуровневой) структурной схемы с набором взаимно вложенных пирамид (неформальное объемное представление)

В процессе (ре)конструирования структуры параметрической КМ на основе представленной иерархической (многоуровневой) структурной схемы (основное объемное представление) можно получить определенные аналогичные инновационные иерархические (многоуровневые) структурные схемы, которые являются несколькими различными вариантами определенного дополнительного объемного представления сформированной структуры КМ: когнитивный диск (рис. 3.5.1), когнитивное кольцо (рис. 3.5.2), когнитивный цилиндр (рис. 3.5.3), когнитивный конус (рис. 3.5.4), когнитивная сфера (рис. 3.5.5), а также один- (рис. 3.5.5.1), два- (рис. 3.5.5.2), три- (рис. 3.5.5.3), четыре- (рис. 3.5.5.4), пять- (рис. 3.5.5.5) и  $n$ - (рис. 3.5.5.6) когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивная сфера и прочие.



**3.3.5. Дополнительное объемное представление структуры когнитивной модели посредством иерархической (многоуровневой) структурной схемы в виде один-, два-, три-, четыре-, пять- и  $n$ -когнитивного диска, когнитивного кольца, когнитивного цилиндра, когнитивного конуса, когнитивной сферы и прочих**  
 КМ представляется в виде когнитивного диска (рис. 3.5.1) и когнитивного кольца (рис. 3.5.2).

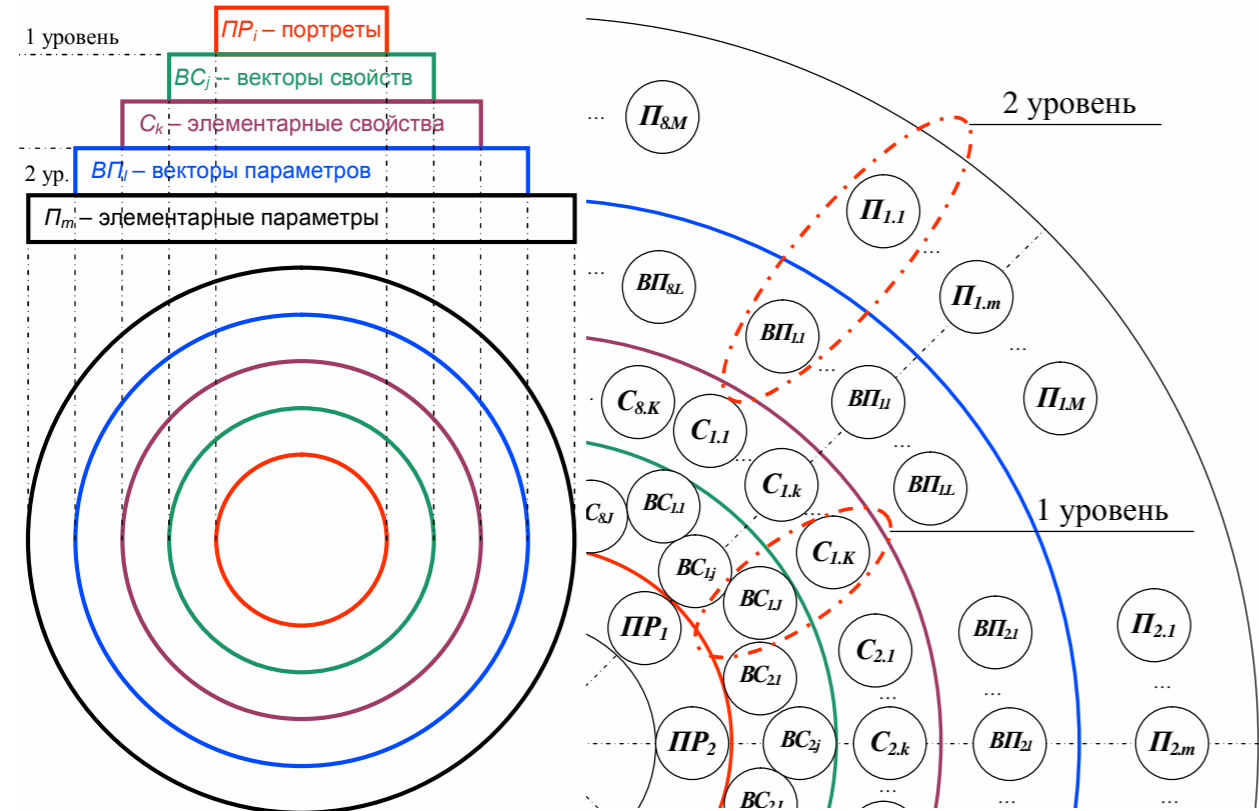


Рис. 3.5.1. КМ в виде когнитивного диска

Рис. 3.5.2. КМ в виде когнитивного кольца

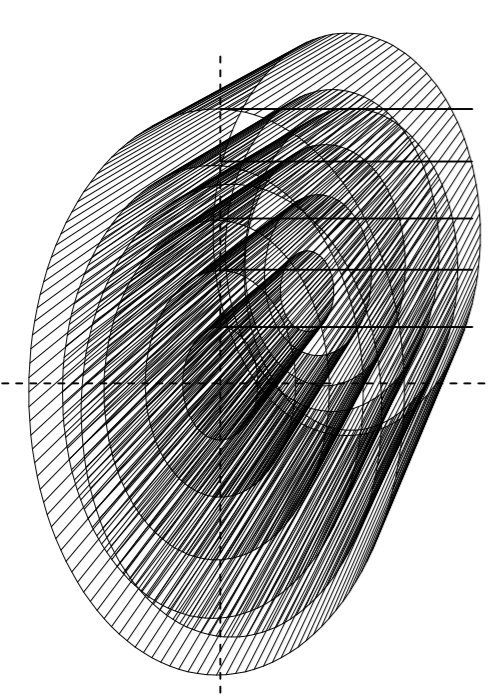


Рис. 3.5.3. КМ в виде когнитивного цилиндра

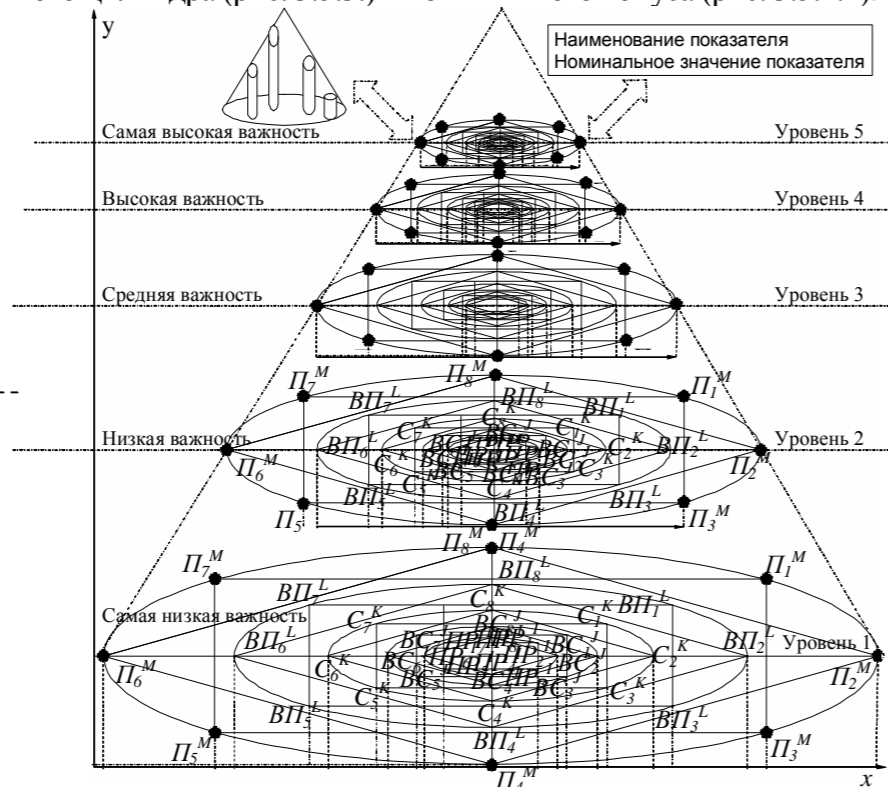


Рис. 3.5.4.1. КМ в виде когнитивного конуса

КМ представляется в виде инновационного сложного когнитивного конуса (рис. 3.5.4.2.), когнитивной сферы (рис. 3.5.5) и один-когнитивной сферы (3.5.5.1).

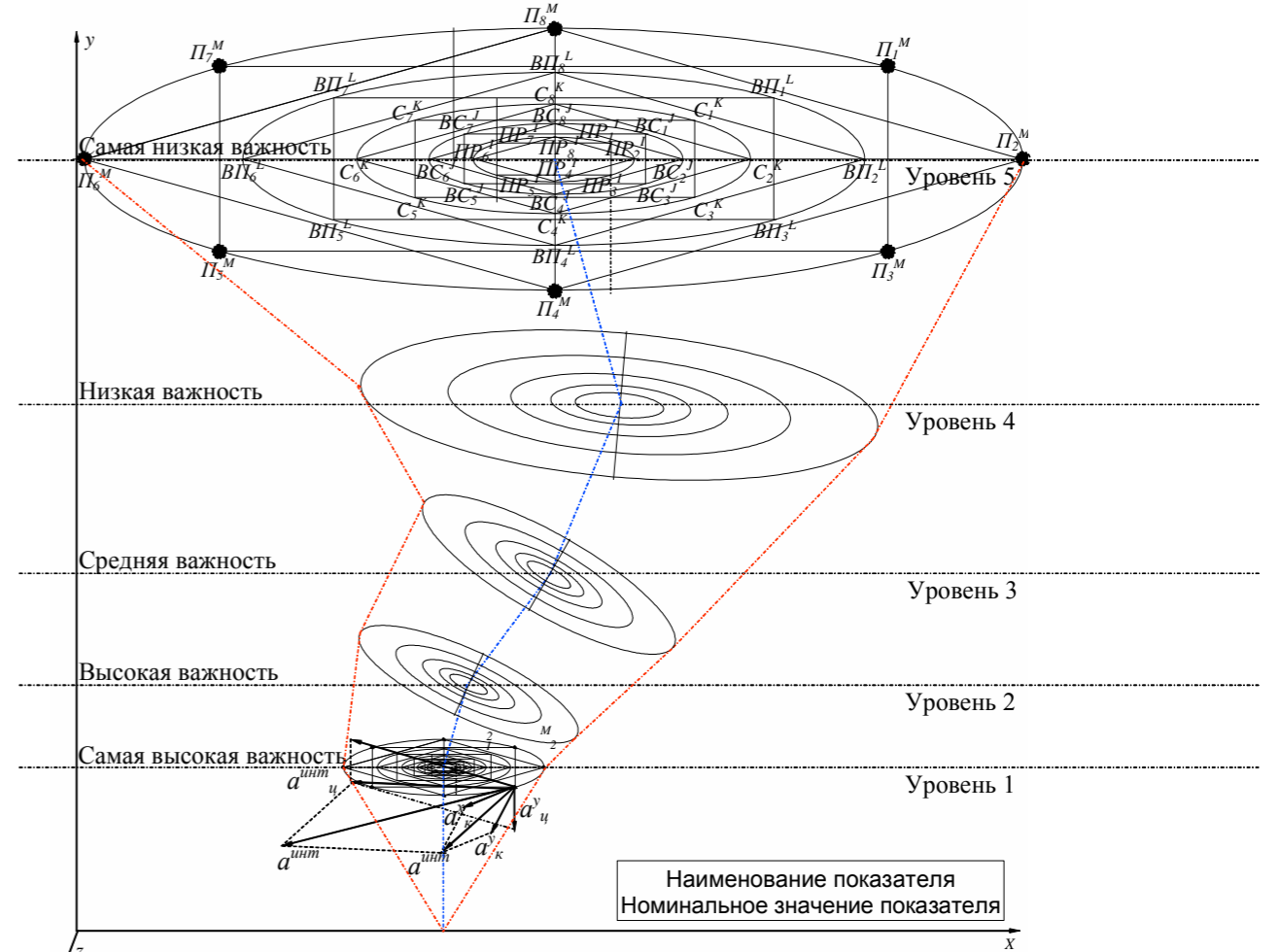


Рис. 3.5.4.2. Когнитивная модель в виде сложного когнитивного конуса

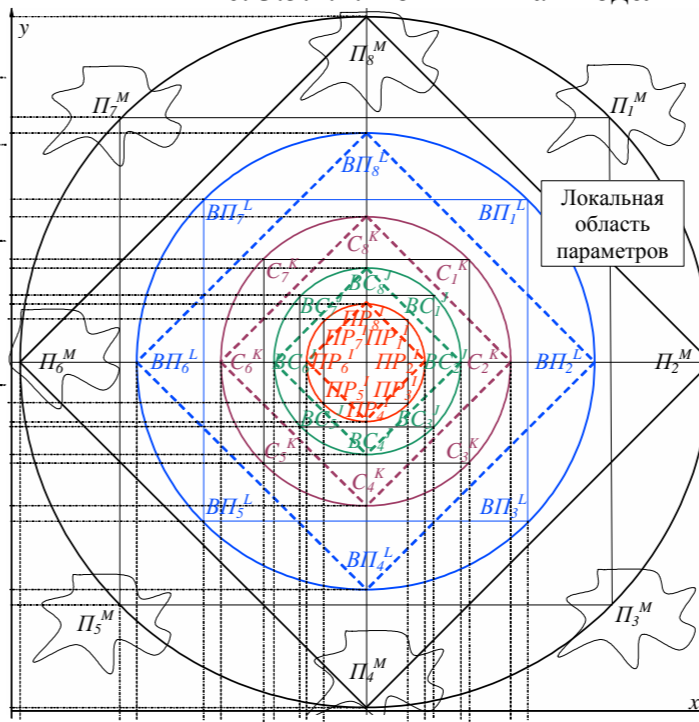


Рис. 3.5.5. КМ в виде когнитивной сферы

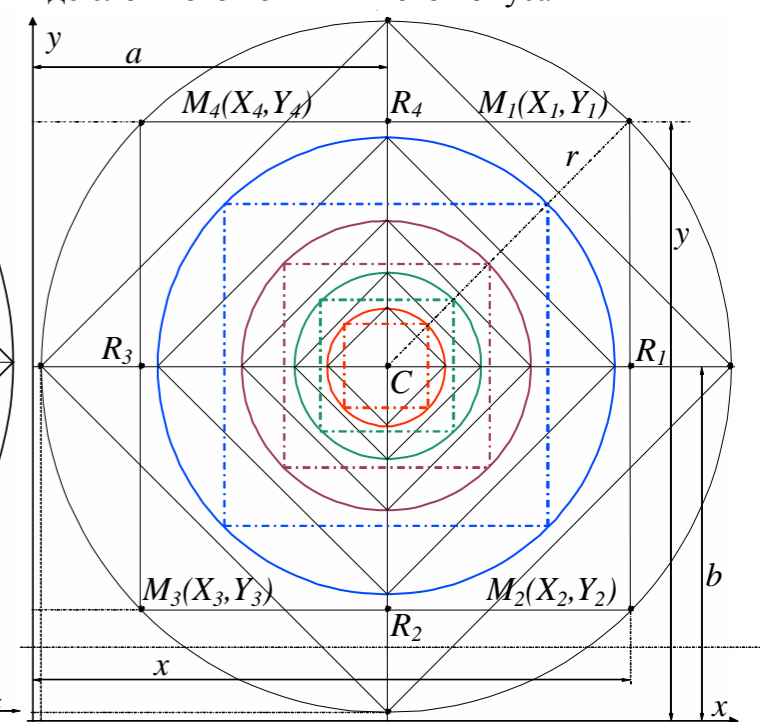


Рис. 3.5.5.1. КМ в виде один-когнитивной сферы



КМ представляется в виде два-когнитивной сферы (3.5.5.2) и три-когнитивной сферы (3.5.5.3).

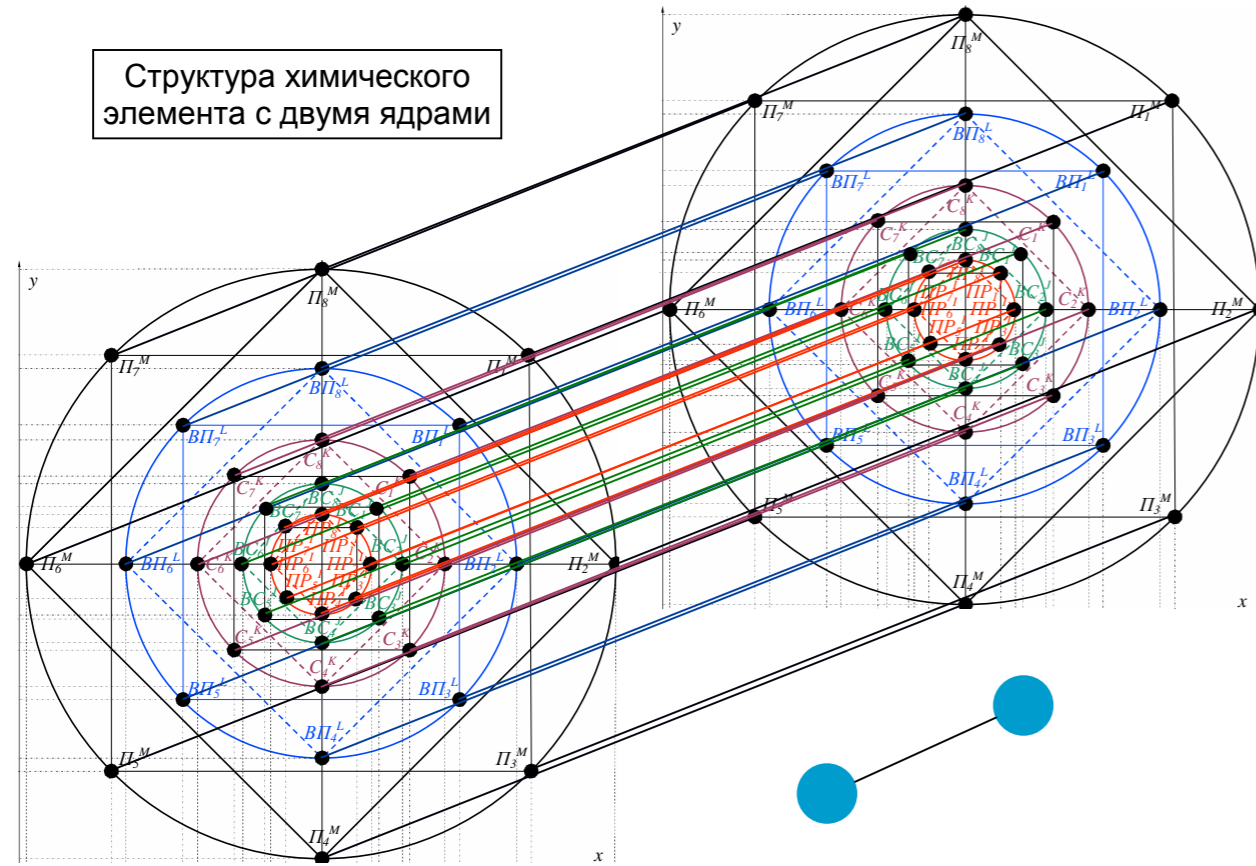


Рис. 3.5.5.2. Когнитивная модель в виде два-когнитивной сферы

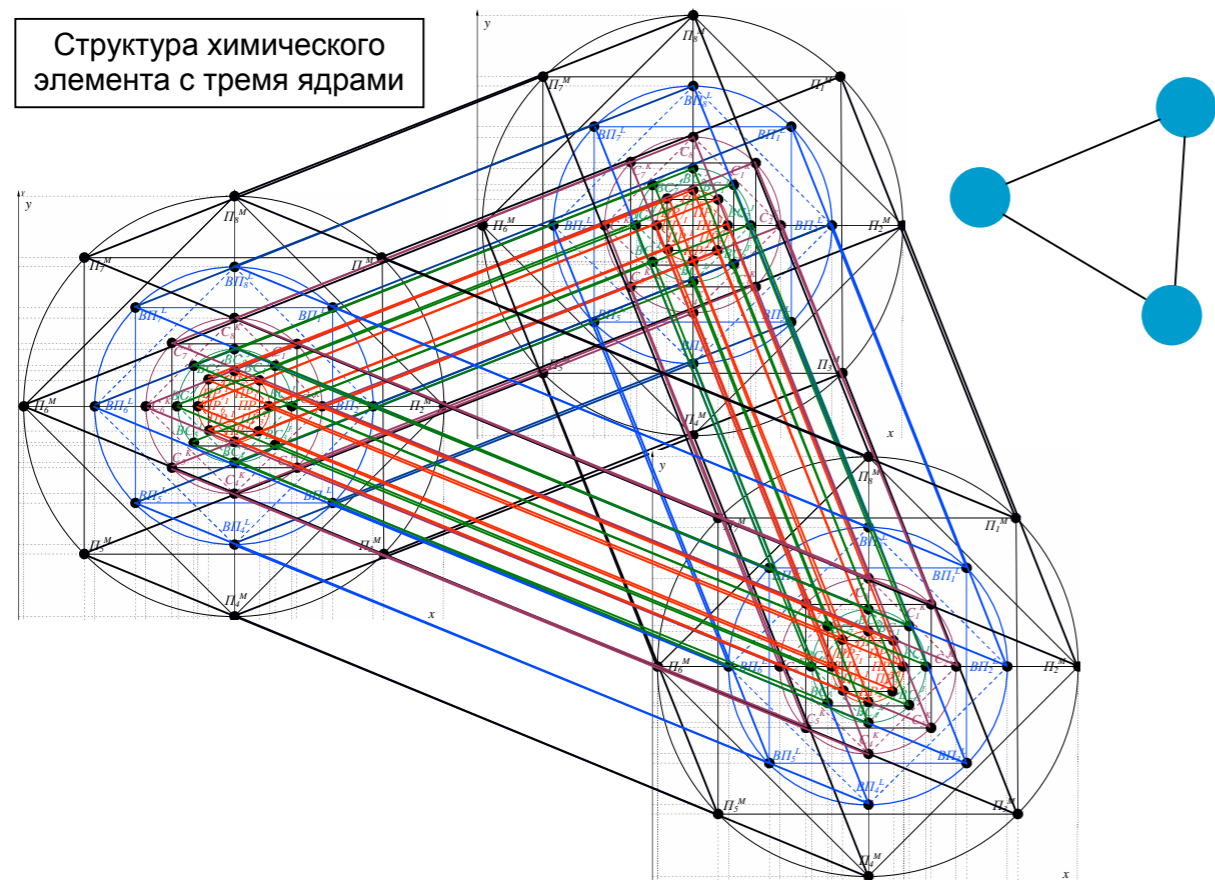


Рис. 3.5.5.3 Когнитивная модель в виде три-когнитивной сферы

КМ представляется в виде четыре-когнитивной сферы (3.5.5.4) и пять-когнитивной сферы (3.5.5.5).

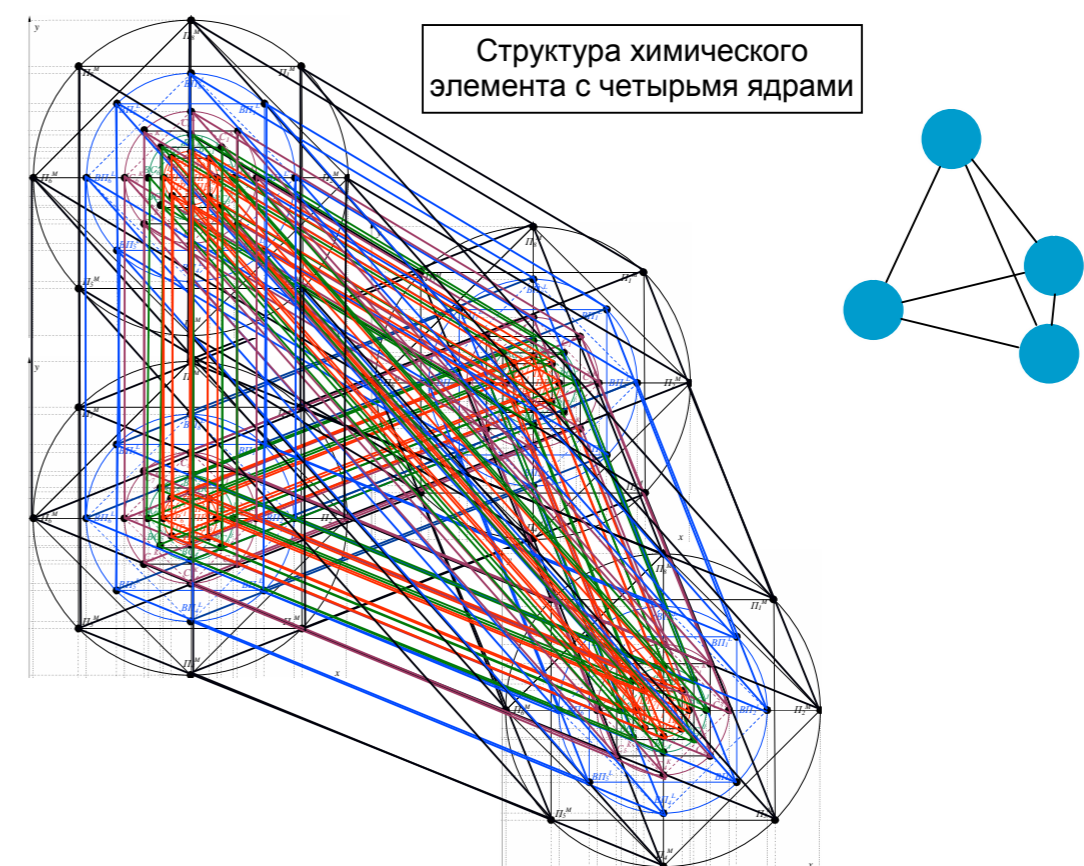


Рис. 3.5.5.4. Когнитивная модель в виде четыре-когнитивной сферы

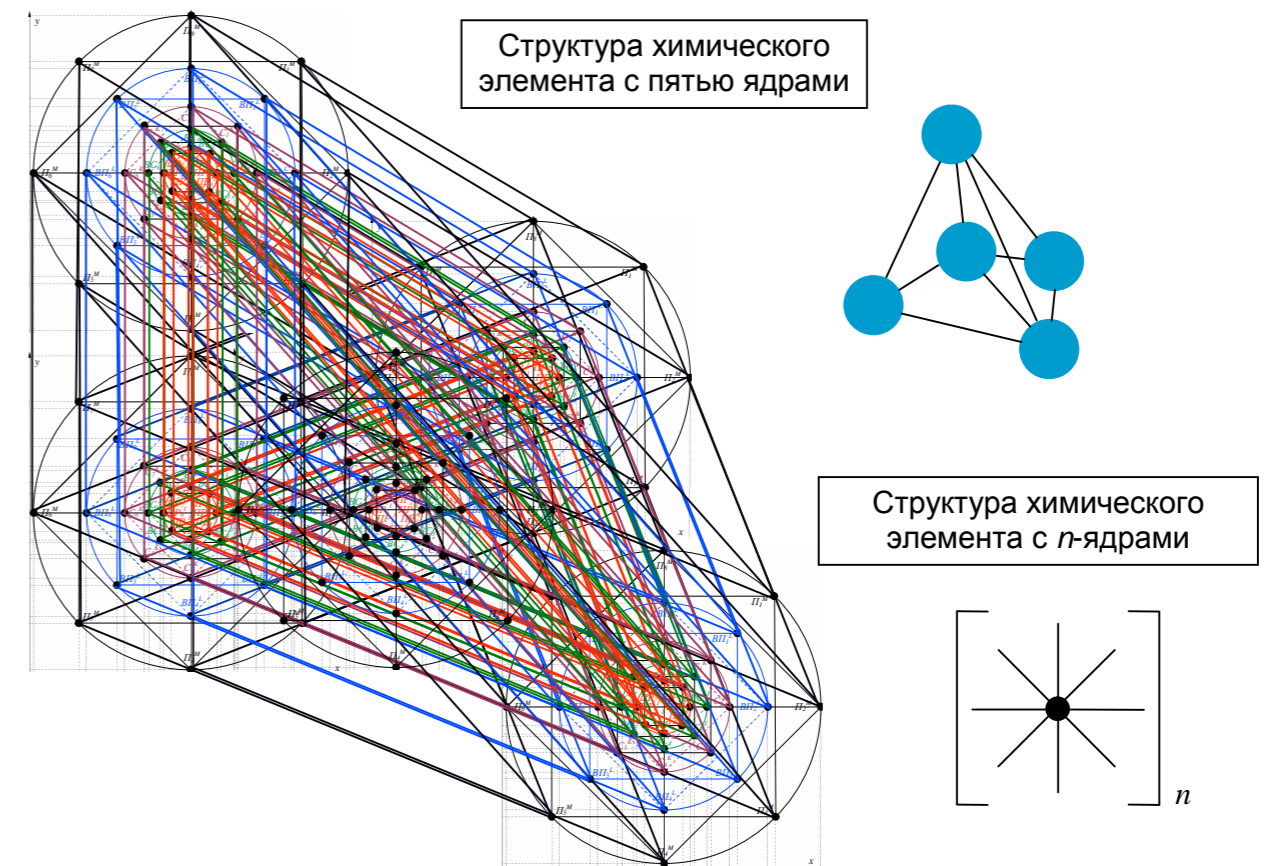


Рис. 3.5.5.5. КМ в виде пять-когнитивной сферы Рис. 3.5.5.6. КМ в виде n-когнитивной сферы

Получена параметрическая КМ в виде (сложной) иерархической (многоуровневой) структурной схемы (для исследования сложных объектов, процессов или явлений), которая представляет собой совокупность взаимно вложенных пирамид с одно(много)родными параметрами и включает несколько множеств разной мощности на различных уровнях выделенной иерархии:

- множество параметрических КМ  $U$  и мощность множества КМ  $u'$ ;
- множество портретов КМ  $I$  и мощность множества портретов КМ  $i'$ ;
- множество векторов свойств  $J$  и мощность множества векторов свойств  $j'$ ;
- множество элементарных свойств  $K$  и мощность множества свойств  $k'$ ;
- множество векторов параметров  $L$  и мощность множества векторов параметров  $l'$ ;
- множество элементарных параметров  $M$  и мощность множества параметров  $m'$ .

Интегральная мощность пирамидальной структуры КМ:  $p=u' \cdot i' \cdot j' \cdot k' \cdot l' \cdot m'$ .

Сразу после определения оптимального количества портретов параметрической КМ обеспечивается формирование соответствующих различных множеств: видов свойств, элементарных свойств, векторов параметров и элементарных параметров.

Каждый имеющийся информационный элемент структуры параметрической КМ, который расположен на произвольном уровне выделенной иерархии обеспечивает потенциальную возможность включения определенных нескольких производных (подчиненных) информационных элементов, которые создаются в расширение на соответствующем нижнем уровне (слое) КМ.

Все множества в основе структуры параметрической КМ конечномерны, а количество информационных элементов в базовом и соподчиненных множествах произвольно, поэтому потенциально возможно дополнение и редукция информационных элементов представленной сформированной структуры параметрической КМ на основе определенного предложенного способа представления, при этом параметрическая КМ сложного объекта, процесса или явления в виде иерархической (многоуровневой) структурной схемы имеет ряд особенностей:

- простейшее визуальное восприятие позволяет говорить о трехмерной структуре КМ в отличие от ее двумерного представления посредством использования плоского ориентированного графа сочетающего теории множеств или плоской иерархической (многоуровневой) структурной схемы (без связей);
- выделяются независимые множества информационных элементов КМ, каждое из которых образует независимый информационный слой на определенном уровне выделенной иерархии параметрической КМ;
- каждый информационный элемент множества расположенный на определенном уровне иерархии параметрической КМ является первообразным, поскольку обуславливает потенциальную возможность введения нескольких производных информационных элементов на следующих слоях КМ, при этом образуется подчиненная (низлежащая) локальная пирамида;
- последний уровень иерархии представленной параметрической КМ не содержит подчиненных уровней и информационных элементов, а образован набором разнородных элементарных параметров;
  - каждый информационных элемент множества параметрических КМ  $U$  порождает производное множество портретов параметрической КМ  $I$ ;
  - каждый информационный элемент множества портретов параметрической КМ  $I$  порождает производное множество векторов свойств  $J$ ;
  - каждый информационный элемент множества векторов свойств  $J$  порождает производное множество элементарных свойств  $K$ ;
  - каждый информационный элемент множества элементарных свойств  $K$  порождает производное множество векторов параметров  $L$ ;
  - каждый информационный элемент множества векторов параметров  $L$  порождает производное множество элементарных параметров  $M$ ;
  - множество элементарных параметров  $M$  далее структурно не декомпозируется.

Иерархическая (многоуровневая) структурная схема с использованием исчисления на доменах позволяет исследовать (сложные) объекты, процессы или явления, а также формировать определенную (сложную) информационную основу (сложного) системного анализа, финансового анализа и прочих видов анализа.

### 3.4. Алгоритм формирования когнитивной модели

Алгоритм позволяет итеративно формировать и (ре)конструировать структуры КМ (сложных) объектов, процессов или явлений на основе методики использования ТКМ с учетом рекомендуемой модели представления структуры параметрической КМ (рис. 3.6).

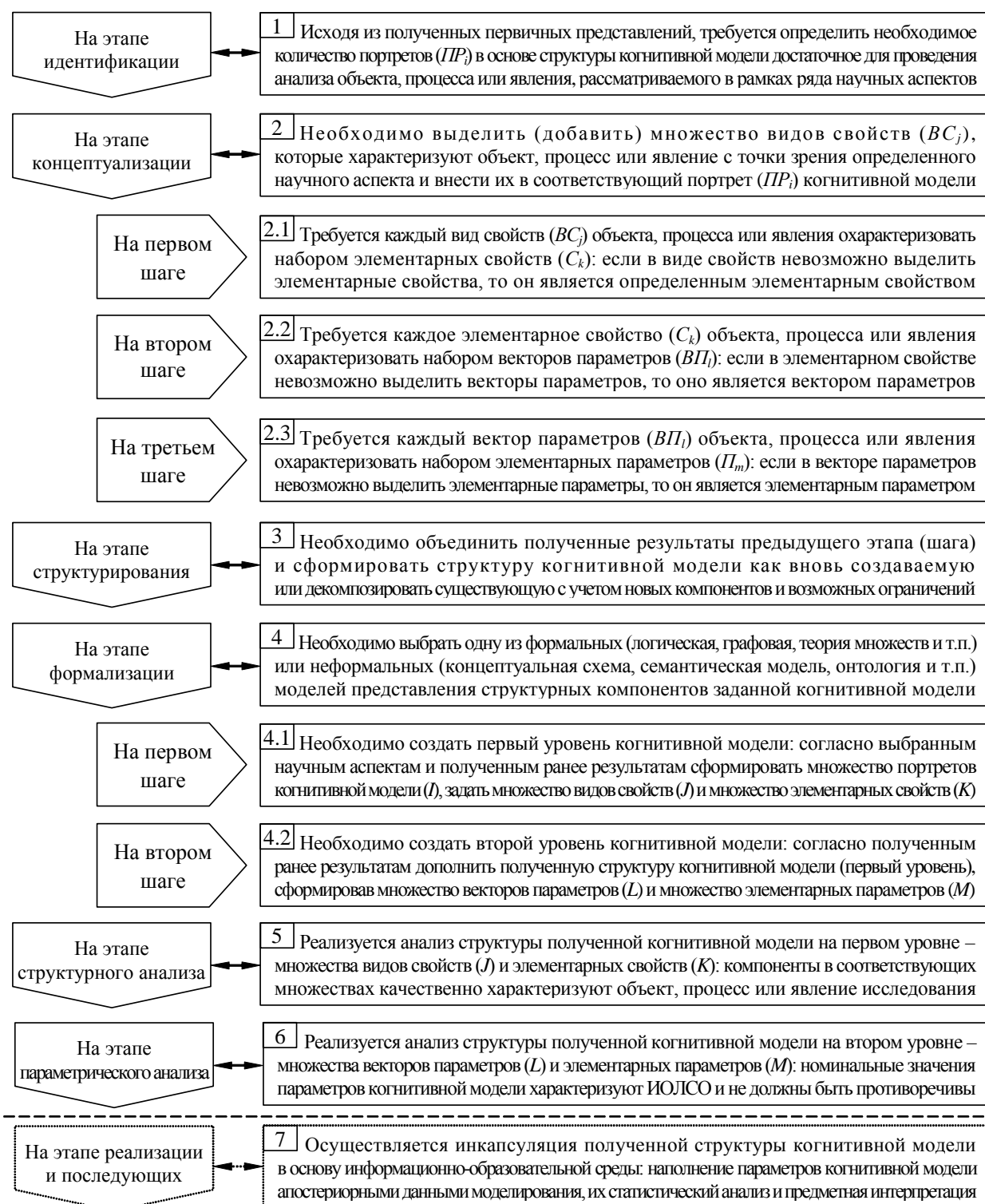


Рис. 3.6. Алгоритм формирования структуры когнитивной модели

Теоретическая КМ – эшелонированный и стратифицированный репертуар параметров, комплексно отражающий особенности объекта, процесса или явления исследования, а экспериментальная КМ – актуальное множество разнородных параметров, номинальные значения которых диагностируются посредством предлагаемой далее методики.



### 3.5. Методики исследования параметров когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения

Представленная методика позволяет организовать и провести автоматизированную диагностику параметров КМ субъекта обучения посредством прикладного ДМ (рис. 3.7.1).

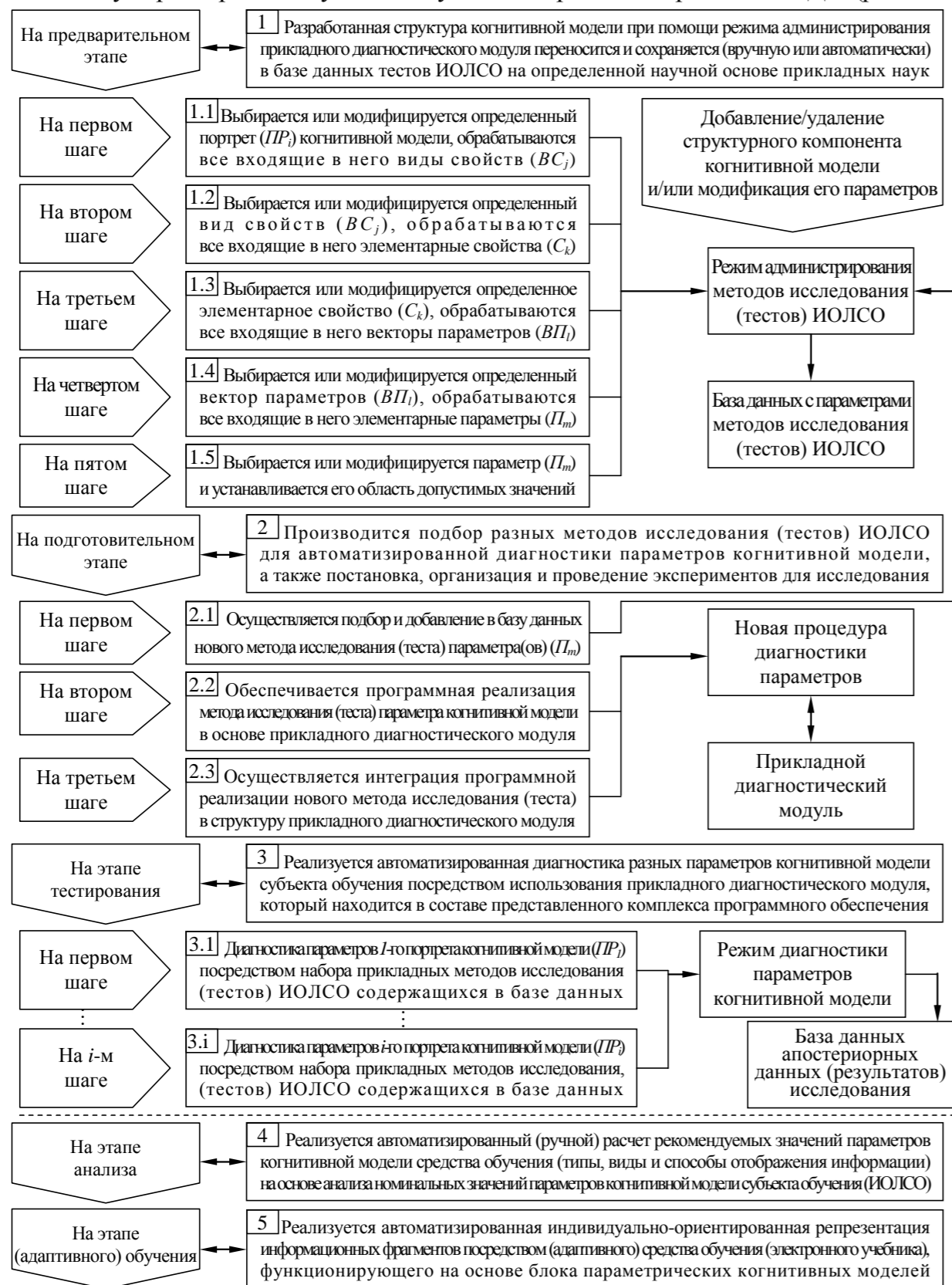


Рис. 3.7.1. Методика исследования параметров когнитивной модели субъекта обучения

Представленная методика позволяет организовать и провести автоматизированную диагностику параметров КМ средства обучения посредством прикладного ДМ (рис. 3.7.2).



Рис. 3.7.2. Методика исследования параметров когнитивной модели средства обучения

### 3.6. Алгоритм обработки апостериорных данных исследования

Алгоритм позволяет сформировать интервальную шкалу оценки и функцию оценивания, реализовать на ее основе тестирование (реализована в основе программного инструментария), а затем осуществить анализ состояния испытуемого и оценить качество теста (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Алгоритм обработки апостериорных данных исследования субъектов обучения

Позволяет оценить качество используемого метода исследования (теста) и потенциальную необходимость включения разных вопросов (заданий).

### **3.7. Особенности структуры когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения**

Параметрическая КМ представляет собой (ре)конструируемый в ширину и глубину репертуар разнородных определенных параметров, который эшелонирован на ряд портретов с детерминированным научным обоснованием и стратифицирован на несколько множеств на двух уровнях выделенной иерархии: множество видов свойств и множество элементарных свойств, множество векторов параметров и множество элементарных параметров.

Параметры КМ отражают важные аспекты информационного взаимодействия разнородных субъектов обучения и средств обучения в ИОС АДО, что позволяет на основе количественных показателей качественно объяснить разнородные причины затруднений в технологическом процессе управляемого формирования знаний контингента обучаемых (МДО).

Согласованность генерации последовательности информационных фрагментов как различных ОИ(В) достигается за счет учета определенных потенциальных технических возможностей (адаптивного) средства обучения и ИОЛСО, что обуславливает необходимость анализа номинальных значений параметров соответственно КМ средства обучения и КМ субъекта обучения в ИОС системы АДО.

КМ субъекта обучения (рис. 3.9) представляет собой репертуар параметров, который эшелонирован на совокупность разнородных портретов: физиологический (особенности первичного сенсорного восприятия разной информации зрительным и слуховым анализаторами (сенсорными системами)), психологический (конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, познавательные (когнитивные) стили и обучаемость субъекта обучения) и лингвистический (языковые аспекты виртуальной коммуникации субъекта обучения), которые в целом позволяют проанализировать эффективность процесса формирования знаний, поступающих из потоков информации генерируемых средствами ИОС АДО и адсорбирующихся на уровне психофизиологического конструкта головного мозга субъекта обучения.

КМ средства обучения (рис. 3.10) дифференцируется на ряд портретов: физиологический (особенности визуальной репрезентации информации: параметры фона, шрифта и цветовые схемы отображения содержания (контента)), психологический (способ репрезентации ИО(В), вид отображаемой информации, стиль представления информации, скорость отображения и дополнительные параметры отображения последовательности разнородных информационных фрагментов) и лингвистический (языковые аспекты виртуальной коммуникации средства обучения).

КМ субъекта обучения потенциально технологически применима в представленном новом контуре адаптации ИОС системы АДО (МАДОП), если средства обучения способны генерировать ИО(В) согласованно с КМ средства обучения, которая отражает потенциальные технические возможности средства обучения (ЭУ), при этом возникает потенциальная возможность расчета оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения информации (информационных фрагментов).

Параметры КМ субъекта обучения диагностируются посредством использования набора специальных методов исследования (тестов) ИОЛСО из ряда прикладных областей: физиология сенсорных систем (физиологический портрет), когнитивная психология (психологический портрет) и когнитивная лингвистика (лингвистический портрет).

Параметры КМ средства обучения задаются по результатам системного анализа технических возможностей автоматизированных средств обучения (АОС) на основе технического описания или руководства пользователя и модифицируются в течении жизненного цикла программного продукта, реализующего функции определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Для реализации инновационного контура адаптации (двухконтурная адаптация) в ИОС системы АДО (МДО) на основе БПКМ необходимо провести модернизацию программной реализации соответствующего (адаптивного) средства обучения (МАДОП), а также реализовать рассмотренные ранее определенные инновационные принципы и алгоритмы функционирования (IEEE/ISO) в основе различных ее новых компонентов (элементов) для оптимизации их использования разнородными потенциальными пользователями:

- модификации в организации ИОС – организационно-технические мероприятия для реализации инновационного контура адаптации в основе ИОС системы АДО;
- модификации в технологическом процессе управляемого формирования знаний контингента обучаемых (испытуемых) – позволяют говорить о внесении технологических мероприятий в итеративный информационный процесс, который включает:
  - анализ и поиск определенного источника информации (естественного – носитель информации первого рода как осведомленная органическая особь естественного происхождения или искусственного происхождения – носитель информации второго рода как бумажный, электрический, магнитный, электронный, оптический и органический искусственный носитель информации);
  - выделение актуального подмножества информационных фрагментов для изучения определенным субъектом обучения (обучаемым) посредством применения традиционных или новых ИиКТ;
  - первичное сенсорное восприятие разнородной информации зрительным и слуховым анализаторами (сенсорными системами) – регистрация отраженного и преломленного пучка фотонового излучения полихроматического спектра ганглиозными клетками сетчатки глаза и уха человека (рассматриваются модифицированные модели редуцированного глаза и уха);
  - вторичное восприятие и обработка разнородной информации на уровне психодинамической структуры головного мозга органической особи с учетом конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей, когнитивных стилей и вида обучаемости субъекта обучения;
  - понимание содержания информационных фрагментов (элементов) в процессе функционирования психодинамической структуры головного мозга для выделения определенного смысла из предложенного знака (образа или обозначения на ограниченном подмножестве алфавита);
  - репродуктивная деятельность для создания научных результатов (источников).

### 3.7.1. Структура когнитивной модели субъекта обучения

Полученная структура параметрической КМ субъекта обучения представлена на рис. 3.9.



Рис. 3.9. Структура параметрической когнитивной модели субъекта обучения



### 3.7.2. Структура когнитивной модели средства обучения

Полученная структура параметрической КМ средства обучения представлена на рис. 3.10.



Рис. 3.10. Структура параметрической когнитивной модели средства обучения

### **3.8. Выводы и замечания по третьей главе**

В результате работы над третьей главой отчета по научно-исследовательской работе:

- представлены особенности инновационного аппарата ТКМ (на микро уровне) для организации и проведения (сложного) системного анализа ИОС и повышения эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) на основе КМ;
- отражается итеративный цикл ТКМ для обеспечения исследования ИОС и системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе КМ;
- приведена методика использования ТКМ для (сложного) системного анализа ИОС системы автоматизированного формирования знаний контингента обучаемых;
- предложены способы представления структуры параметрической КМ посредством ориентированного графа сочетающего теорию множеств, исчисления с использованием кортежей на доменах и иерархической (многоуровневой) структурной схемы (см. когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивную сферу, а также еще более сложные один-, два-, три-, четыре-, пять- и  $n$ -когнитивный диск, когнитивное кольцо, когнитивный цилиндр, когнитивный конус, когнитивную сферу и прочие);
- приведен алгоритм формирования КМ для (ре)конструирования КМ на основе существующих различных определенных классических (логическая модель, производственная модель, фреймовая модель, семантическая сеть и онтология) и инновационных предложенных способов (моделей) представления структурированных разнородных данных (ориентированный граф сочетающий теорию множеств, исчисление с использованием кортежей на доменах и иерархическая (многоуровневая) структурная схема);
- представлена методика исследования параметров КМ субъекта обучения для организации и проведения исследования (диагностики) физиологических, психологических, лингвистических и прочих ИОЛСО посредством использования разработанного прикладного ДМ;
- представлена методика исследования параметров КМ средства обучения для организации и проведения исследования (диагностики) физиологических, психологических, лингвистических и прочих параметров определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ или прочего) на основе технического описания в течении жизненного цикла продукта;
- представлен алгоритм обработки апостериорных данных исследования ИОЛСО (методы исследования в форме диагностики) и УОЗО (методы исследования в форме тестирования);
- выделены особенности структуры КМ субъекта обучения и КМ средства обучения;
- структура КМ субъекта обучения и КМ средства обучения представлена посредством ориентированного графа сочетающего теорию множеств, иерархической (многоуровневой) структурной схемы и исчисления с использованием кортежей на доменах;
- получена структура параметрической КМ субъекта обучения, которая характеризует разнородные индивидуальные особенности сенсорного восприятия (физиологический портрет), обработки (психологический портрет) и понимания (лингвистический портрет) содержания последовательности информационных фрагментов генерируемых определенным (адаптивным) средством обучения (ЭУ);
- получена структура параметрической КМ средства обучения, которая отражает особенности отображения последовательности разнородных информационных фрагментов разным способом адаптивным средством обучения (ЭУ).

#### 4. Комплекс программ для автоматизации задач исследования информационно-образовательной среды

Программный комплекс включает совокупность разнородных компонентов, которые выполняют определенный набор различных функций и задач пользователя.

Архитектура программного комплекса традиционно включает три уровня (ПЕЕ):

- интерфейсный уровень – поддерживает взаимодействие между компонентами ИОС и пользователями разных категорий посредством интерфейсов программы;
  - командный интерфейс (Command) – обеспечивает возможность ввода команд и директив пользователя в линейной последовательности для последующей обработки интерпретатором команд (препроцессором и сопроцессором);
  - графический интерфейс первого поколения (Window Image Menu Pointer) – обеспечивает возможность работы пользователя посредством использования ограниченного подмножества графических элементов и правил работы с ними;
  - графический интерфейс второго поколения (Speech Image Language Knowledge) – обеспечивает возможность работы пользователя посредством использования ограниченного подмножества информационных элементов (символов алфавита кода) естественного языка и правил их обработки;
- уровень ядра – набор специальных процессоров, процедур и алгоритмов, которые обеспечивают выполнение ряда разных функций и задач пользователя;
  - центральный процессор – обеспечивает централизованное управление обработкой непрерывного потока поступающих команд и (или) данных;
  - вычислительный процессор – обеспечивает функцию сопроцессора, выполняет различные арифметические и логические операции над разными определенными номинальными значениями операндов с использованием непосредственной и относительной адресации;
  - лингвистический процессор – переключение локализаций программы и БД;
    - локализации интерфейса программы как поименованного набора идентификаторов элементов интерфейса программы разного назначения;
    - локализации предмета изучения (дисциплины) как набора структурированных информационных элементов на национальном или иностранном языке;
    - локализации метода исследования (теста) как модификации исходного метода исследования используемого в определенном географическом регионе;
  - рабочая память – хранит (сохранение и извлечение) промежуточные номинальные значения различных переменных и констант, которые временно не используются в течении смежных тактов процессора;
- уровень хранилища данных – содержит банки и БД разного назначения;
- сетевой уровень – обеспечивает работу в глобальной (WWW) или ЛВС посредством использования драйвера BDE и технологии ODBC, разнородного оконечного оборудования передачи данных (коммуникационных устройств) и канала передачи информации выраженной в форме сигналов (IPX/SPX и TCP/IP).

Интерфейсный уровень комплекса программ поддерживает работу нескольких категорий пользователей (гость, обучаемый, преподаватель, консультант и прочие) в разных режимах функционирования программного комплекса ((адаптивное) обучение, диагностика ИОЛСО и тестирование УОЗО).

Для начала работы определенного потенциального пользователя в системе автоматизированного обучения (АОС) или ее компонентах необходимо пройти процедуру аутентификации (регистрации), которая выполняется двумя основными различными способами: первичная (в случае отсутствия параметров учетной записи пользователя в БД с параметрами учетных записей пользователей (испытуемых)) и последующая (вторичная) регистрация для разграничение прав доступа (после ввода параметров учетной записи пользователя используется сквозная идентификация).

После прохождения процедуры аутентификации определенного пользователя предполагается переход в один из имеющихся (ранее описанных в описании) режимов функционирования программной реализации комплекса программ, который реализуется определенным структурным компонентом системы:

- (адаптивное) средство обучения – реализует отображение информационных фрагментов в режимах (адаптивного) обучения и администрирования БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) (предназначены для сотрудника низкой квалификации);
- основной ДМ – реализует автоматизацию тестирования УОЗО (испытуемых) в режимах тестирования УОЗО и администрирования методов исследования (тестов) по изучаемым дисциплинам (предназначен для сотрудника низкой квалификации);
- прикладной ДМ – обеспечивает диагностику параметров КМ субъекта обучения в режимах диагностики различных параметров КМ субъекта обучения и администрирования определенных номинальных значений параметров разнородных методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО.

Запуск определенного режима функционирования комплекса программ инициирует выполнение процедуры первичной инициализации и обработки событий, которая обуславливает потенциальную возможность выполнения ограниченного набора разнородных (инновационных) процедур и алгоритмов в основе ядра системы и обеспечивает доступ к БД в составе банка данных при работе определенных пользователей в разных режимах функционирования.

Уровень ядра системы включает связанную совокупность разных компонентов, которые выполняют обработку разнородных данных и операций пользователя: процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов средства обучения, процедура аутентификации существующих и добавления новых пользователей, процедура управления процессом исследования (тестирования и диагностики), модуль языковой поддержки при отображении элементов интерфейса программы, процедура обработки событий инициированных пользователем, процедура выбора и анализа апостериорных данных исследования УОЗО и ИОЛСО, процедура модификации структуры параметрической КМ субъекта обучения, процедура модификации структуры параметрической КМ средства обучения, процедура администрирования разнородных определенных параметров методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам), процедура администрирования параметров методов исследования (тестов) ИОЛСО и процедура проверки корректности вводимых данных (неразрушающий ввод).

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов является инновационным компонентом архитектуры автоматизированного средства обучения (ЭУ) и обеспечивает индивидуально-ориентированную генерацию (репрезентацию) последовательности ОИ(В) с учетом разнородных ИОЛСО (испытуемых) и потенциальных технических возможностей (адаптивного) средства обучения (АОС) на основе соответствующих различных определенных параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения (М А Д О П).

Процедуры обеспечения доступа к структурированным данным и обработки запросов обеспечивают взаимодействие с банком данных, включающим ряд БД: БД с параметрами учетных записей пользователей системы обучения, БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ), БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и УОЗО по определенным разнородным предметам изучения (дисциплинам) и БД с апостериорными данными (результатами) исследования ИОЛСО и УОЗО.

Банк данных образуется набором БД и файлов разного профиля и назначения.

Система управления БД представляет собой интегральную совокупность компонентов доступа к данным и информационным полям определенной БД.

БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей системы обучения содержит набор учетных записей (не)активных пользователей.

БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) включает разнородную структурированную информацию (данные), отражающую содержание набора предметов изучения (дисциплин), которые представлены посредством использования разработанной информационной модели предмета изучения (дисциплины) и семантической (структурной) модели сохранения и извлечения данных.

БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам) содержит набор вопрос-ответных структур (заданий) по разделу, модулю, параграфу, информационному фрагменту предмета изучения (дисциплины), которые позволяют эффективно организовать текущее (промежуточное) и итоговое (экзаменационное) тестирование УОЗО в системе АДО (МДО).

БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) содержит набор определенных вопрос-ответных структур (заданий), которые сегментированы по совокупности специализированных методов исследования (тестов) параметров КМ субъекта обучения (блок типизированных вопрос-ответных структур называют субтестом).

БД с апостериорными данными исследования обучаемых (испытуемых) (тестирования УОЗО или диагностики ИОЛСО) содержит систематизированную совокупность номинальных значений различных параметров УОЗО и КМ субъекта обучения, которые характеризуют параметры, отражающие эффективность (результативность) управляемого технологического процесса автоматизированного обучения по циклу различных предметов изучения (дисциплин) и ИОЛСО (испытуемых).

В целях архивирования и резервного копирования структурированных данных архитектура комплекса программ предусматривает резервное хранилище данных:

- резервная БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей;
- резервная БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) со структурированной информацией (определенными данными);
- резервные БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО и ИОЛСО;
- архив с результатами исследования (в форме тестирования или диагностики) за прошлые годы (апостериорные данные исследования УОЗО и ИОЛСО).

Резервная БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей содержит совокупность учетных записей различных пользователей, которым временно по каким-либо причинам не разрешается использовать определенные инновационные компоненты автоматизированной ИО(Н)С (заблокирована учетная запись пользователя по причине неполных данных).

Резервная БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) обеспечивает резервное архивное копирование структурированной информации и отражающей содержание набора предметов изучения (дисциплин).

Резервная БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам) позволяет архивировать набор методов исследования (тестов) по циклу предметов изучения (дисциплин) для реализации тестирования УОЗО.

Резервная БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО предназначена для резервного архивного хранения методов исследования (тестов) ИОЛСО.

Архив с апостериорными данными (результатами) прошлых лет аккумулирует хронологически упорядоченный набор записей (определенных номинальных значений информационных полей БД), которые содержат результаты тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО.

Практическое использование (применение) разработанного инновационного комплекса программ осуществлялось в учебном процессе «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"» и «Международного банковского института» (г. Санкт-Петербург), а последующая математическая обработка апостериорных данных посредством статистических методов показала существенное повышение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения контингента обучаемых в различных имеющихся экспериментальных группах испытуемых.

Проведенные эксперименты показали потенциальную эффективность использования комплекса программ для автоматизации задач исследования, что можно верифицировать посредством использования разных аналитических коэффициентов:

- коэффициент научно-технической результативности (автоматизации);
- коэффициент социальной эффективности в среде использования (социализации);
- коэффициент экономической эффективности (норма рентабельности).

Апостериорные данные систематизированы и сохранены в разных выборках для обеспечения возможности последующей первичной и вторичной математической обработки посредством использования набора различных статистических методов.

В ходе анализа эффективности функционирования комплекса программ не выявлено никаких существенных определенных аномалий и ошибок, что позволяет говорить о высокой отказоустойчивости всех компонентов, а также процессоров (сопроцессоров), вычислительных процедур и алгоритмов.

Достигнут существенно позитивный результат от использования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов на основе БПКМ, который реализован по блочно-модульному принципу с использованием параллельной обработки потоков команд и данных при генерации ОИ(В).

В целом практическое использование (адаптивного) средства обучения (ЭУ), основного ДМ и прикладного ДМ позитивное, а данные пригодны для анализа.

## 4.1. Структура комплекса программ для автоматизации задач исследования

На рис. 4.1 представлена общая структура комплекса программ для поддержки задач системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования АДО (МДО).

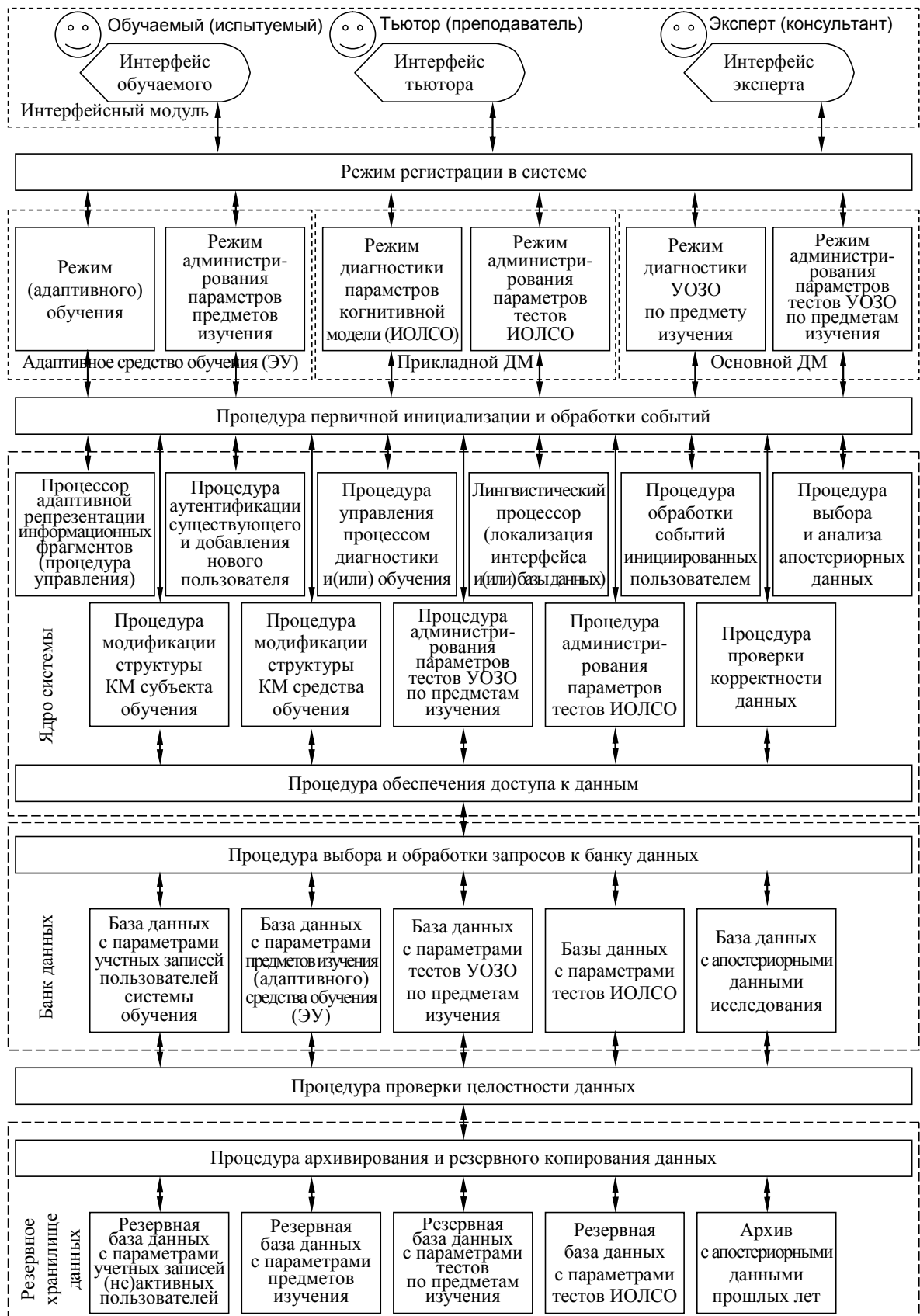


Рис. 4.1. Структурно-функциональная схема комплекса программ

## 4.2. Адаптивное средство обучения в автоматизированной образовательной среде

(Адаптивное) средство обучения (ЭУ) выступает компонентом ИОС системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе БПКМ, обеспечивает индивидуально-ориентированную генерацию разнородных ОИ(В) посредством использования определенного инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов, который расположен и представлен в его основе (МАДОП). (Адаптивное) средство обучения (ЭУ) функционирует в ряде режимов: администрирование и (адаптивное) обучение. Описание ЭУ представлено в приложении 1.

Обобщенный принцип функционирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) разработанного на основе инновационного БПКМ представлен на рис. 4.2.

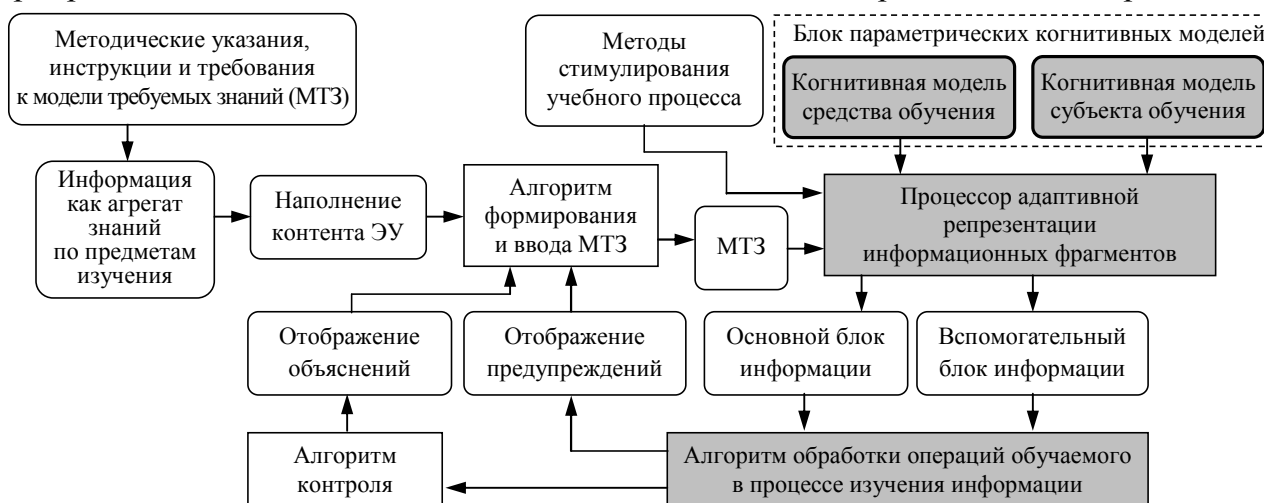


Рис. 4.2. Схема, отражающая принцип функционирования (адаптивного) средства обучения

Согласно представленному принципу (алгоритму) функционирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) субъект обучения (преподаватель) как пользователь ориентируется на УМК по набору предметов изучения (дисциплин) (методические указания, инструкции и требования к заданной МТЗ) и осуществляет наполнение контента средства обучения информацией посредством использования алгоритма формирования и ввода МТЗ по предмету изучения (дисциплине) на принятом языке представления структурированных данных, которая сохраняется программой в БД с параметрами контента (содержания) по определенным предметам изучения (дисциплинам) на основе семантической (структурной) модели сохранения и извлечения структурированных данных определенного предмета изучения (дисциплины).

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов обеспечивает индивидуально-ориентированную генерацию (двухконтурную адаптацию) последовательности различных ОИ(В) на основе номинальных значений определенных параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения: основной и дополнительный блок информации в (адаптивном) средстве обучения (ЭУ) связаны с основным и дополнительным блоками контрольных вопросов в ДМ.

Алгоритм обработки операций обучаемого в процессе изучения содержания информации реализует реакцию системы на события инициируемые пользователем.



#### 4.2.1. Семантическая модель сохранения и извлечения информации

На рис. 4.3 представлена семантическая (структурная) модель предмета изучения, которая обеспечивает сохранение и извлечение определенного содержания информационных фрагментов на основе информационной модели предмета изучения в режиме администрирования и (адаптивного) обучения при работе пользователей различных категорий: администратор, преподаватель, обучаемый, гость и прочие.

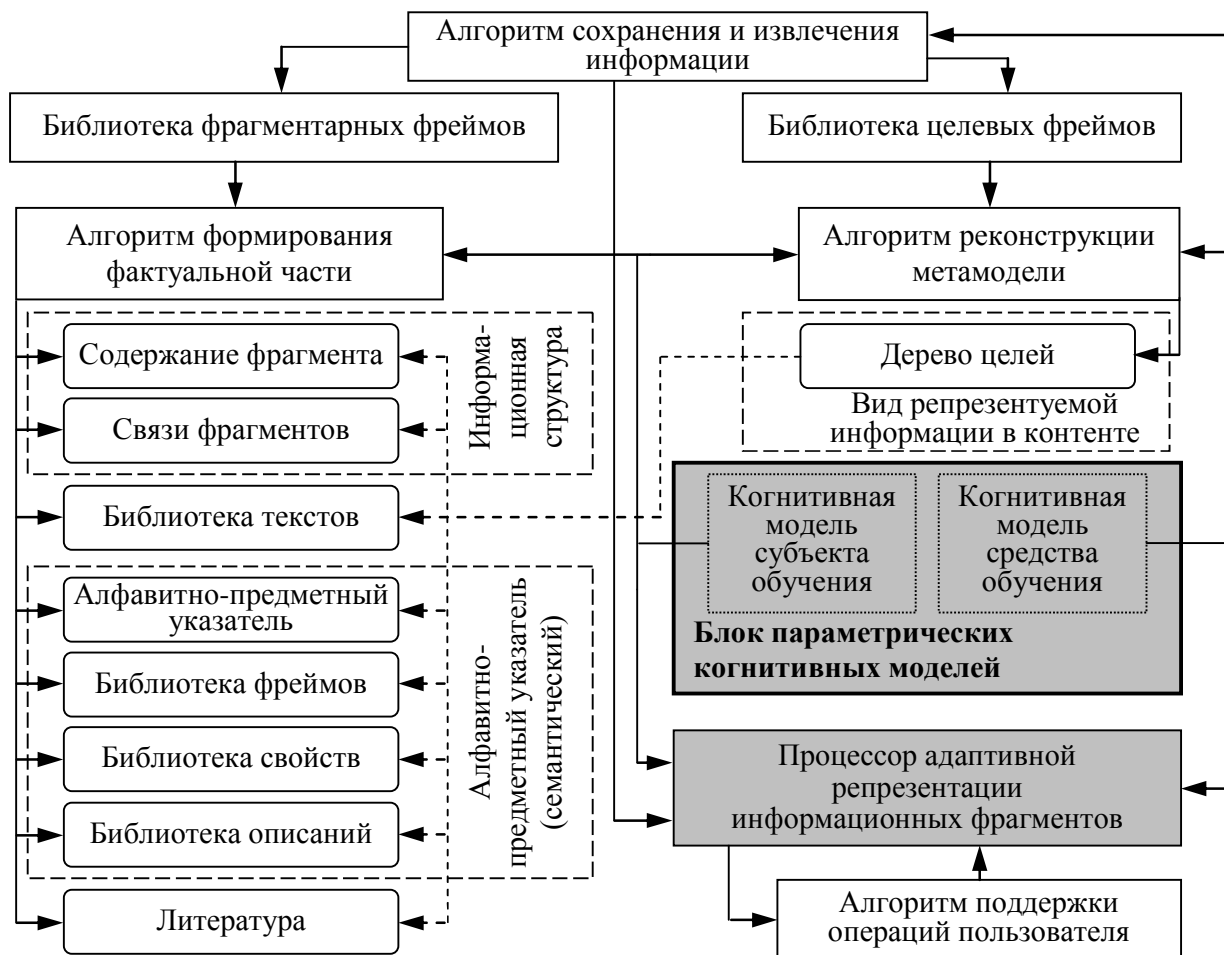


Рис. 4.3. Семантическая модель хранения и извлечения информации

Алгоритм сохранения и извлечения информации (информационных фрагментов) обеспечивает сохранение и извлечение разнородных информационных фрагментов на основе библиотеки фрагментарных фреймов и библиотеки целевых фреймов.

Каждый фрейм как элементарная модель представления структурированных данных содержит взаимосвязанную совокупность протофреймов и фреймов-экземпляров, которые отображаются в виде списка, таблицы и графа (со списком или схемой), а также имеет определенную структуру: [идентификатор фрейма] {[указатель на фрейм верхнего уровня], [наименование слота 1]=[значение слота 1], [наименование слота 2]=[значение слота 2], ..., [наименование слота n]=[значение слота n]}.

Информационная структура предмета изучения включает фреймы ряда типов:

- фреймы информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) – позволяют сохранять текстологическое, графическое, аудио- и видео-содержание информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине);
- фреймы связей между разнородными информационными фрагментами – реализуют формирование метаструктуры данных предмета изучения (дисциплины), которая отражает связи между информационными фрагментами.

Библиотека целевых фреймов содержит набор основных и альтернативных целей обучения для обеспечения технологического процесса формирования знаний: если основная цель не достигнута, то достигается одна из альтернативных целей.

Библиотека фрагментарных фреймов отражает содержание определенных информационных фрагментов, алфавитно-предметного указателя и списка различных источников литературы (библиографического аппарата).

Библиотека фрагментарных фреймов содержит набор определенных ссылок на информационные фрагменты заданного пользователем разного типа (текст, графическое изображение, аудио-поток, видео-поток или комбинированный) и назначения (основной и дополнительный блок информации, основной и дополнительный блок контрольных вопросов (заданий)).

Алфавитно-предметный указатель содержит определенный перечень доступных источников литературы и отражает систему переходов между содержанием (адаптивного) средства обучения (ЭУ) и номенклатурными единицами, которые соответствуют различным источникам литературы (традиционным и электронным).

БПКМ содержит в своей основе разнородные параметрические КМ (параметрическую КМ субъекта обучения и параметрическую КМ средства обучения), параметры которых загружаются в режиме (адаптивного) обучения и обрабатываются процессором адаптивной репрезентации информационных фрагментов в основе архитектуры (адаптивного) средства обучения (ЭУ) (МАДОП).

Реализация контура адаптации в ИОС и системе автоматизированного обучения (АОС) позволяет обеспечить расчет оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения разнородных информационных фрагментов с учетом ИОЛСО и потенциальных технических возможностей средств обучения.

Расчет оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения разнородной информации разного типа обеспечивает инновационный процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов на основе представленного инновационного БПКМ (информационная основа).

БПКМ обеспечивает функционирование инновационного контура адаптации только если предварительно реализована (автоматизированная) диагностика определенных номинальных значений параметров КМ субъекта обучения и вычленены номинальные значения параметров КМ средства обучения посредством использования представленного технического описания к определенному (адаптивному) средству обучения (ЭУ) нового поколения (МАДОП).

Верификация технического описания и собственно программной реализации средства обучения осуществляется в течении жизненного цикла программного продукта.

Выделяют этапы в течении жизненного цикла программного продукта (IEEE/ISO):

- зарождение – разработка первичного и окончательного проекта и чертежей;
- развитие – становление и запуск единичного и массового производственного цикла;
- устойчивый рост – получение максимальной нормы прибыли (рентабельности);
- спад – снижение нормы рентабельности и устаревание технологии (продукта);
- выход с рынка товаров, работ и услуг – прекращение производства и сопровождения.

Алгоритм сохранения и извлечения информации оперирует согласованно с процессором адаптивной репрезентации информационных фрагментов на основе БПКМ:

- дерево целей (адаптивного) обучения – содержит перечень информационных фрагментов с основными (приоритетными) и дополнительными (альтернативными) целями;
- набор фреймов информационных фрагментов – отражает содержание определенного предмета изучения для изучения содержания обучаемым;
  - фреймы с текстологическим содержанием – текстологическое содержание вопросов (заданий) и вариантов ответа на вопрос метода исследования (теста), а также разнородные номинальные значения параметров их отображения;
  - фреймы с графическими изображениями – графические изображения как сопровождение вопросов и графические изображения вариантов ответа;
  - фреймы со ссылками на мультимедиа-файлы – обеспечивают воспроизведение аудио- и видео-потока определенному пользователю (обучаемому);
- алгоритм формирования дерева целей обучения – последовательность и способ предъявления информации определенному пользователю (субъекту обучения);
- алгоритм формирования фактуальной части – содержит перечень фактов, которые характеризуют переходы между информационными фрагментами (последовательность коммуникативных шагов в ходе виртуального диалога);
- алфавитно-предметный указатель – выступает определенным элементом навигации по структуре предмета изучения (разделы, подразделы и модули);
- информационная структура с содержанием информационного фрагмента – текст, графическое изображение и мультимедиа поток из библиотеки фрагментарных текстов;
- связи между информационными фрагментами – простые и перекрестные ссылки между элементами информационного хранилища, банка данных или БД;
- свойства информационного фрагмента – тип содержащейся информации;
- описание – назначение информационного фрагмента для пользователя;
- источники литературы (библиографический аппарат) – информационные фрагменты с разнородными сопроводительными (дополнительными) материалами: основная и дополнительная, справочная литература по предмету изучения (дисциплине), разделу, модулю, параграфу или определенному информационному фрагменту предмета изучения (дисциплины) на национальном (русском) языке или (международном) иностранном (английском) языке.

Алгоритм реконструкции метамоделей реализует рекомбинирование протофреймами и фреймами экземплярами дерева целей (адаптивного) обучения, информационной структуры (семантической модели), алфавитно-предметного указателя, а также разнородными параметрами отображения информационных фрагментов.

Программный комплекс поддерживает несколько режимов функционирования: традиционного и адаптивного автоматизированного обучения контингента обучаемых посредством использования (адаптивного) ЭУ, основного ДМ и прикладного ДМ.

## 4.2.2. Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов представлен на рис. 4.4.

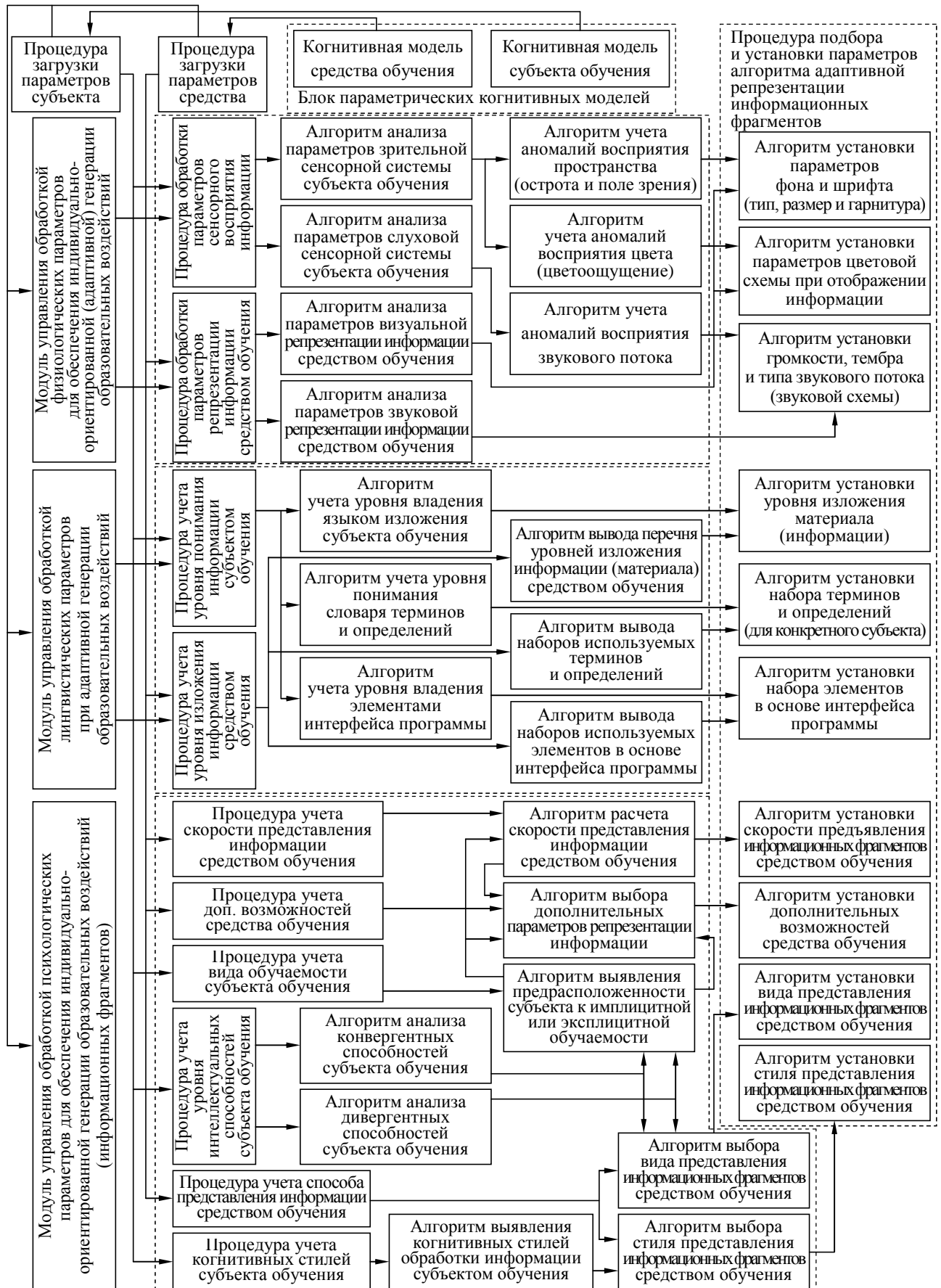


Рис. 4.4. Структура процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов

### 4.3. Основной диагностический модуль

Основной ДМ предназначен для реализации автоматизации тестирования УОЗО и функционирует на основе сформированных тестов с вопрос-ответными структурами, которые содержатся в предложенной определенной БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам).

Принцип функционирования основного ДМ является традиционным и стандартным, обеспечивает автоматизацию тестирования УОЗО и представлен на рис. 4.5.

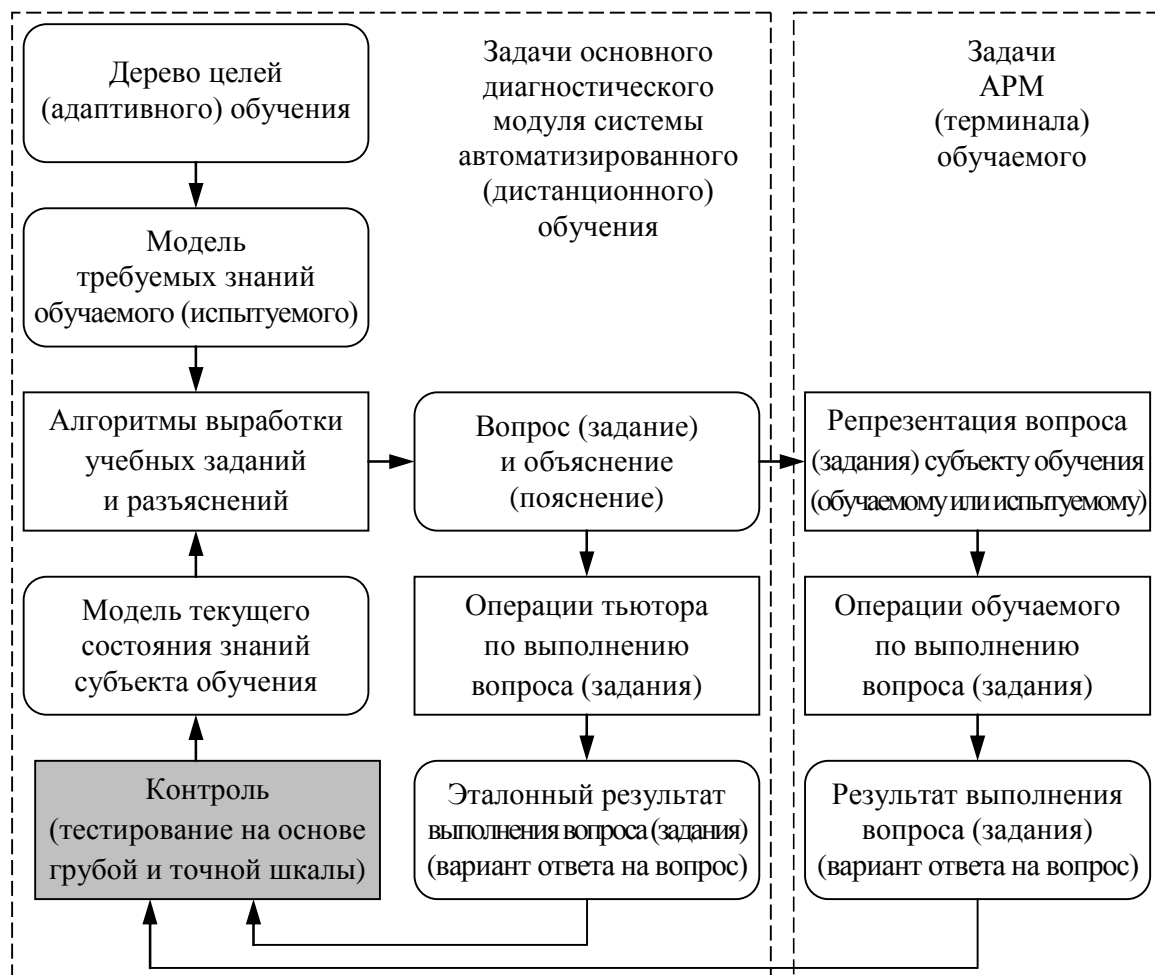


Рис. 4.5. Схема, отражающая принцип функционирования основного диагностического модуля

Согласно дереву целей (адаптивного) обучения и сформированной преподавателем МТЗ обучаемого каждому кванту информации (информационному фрагменту), отражающему содержание имеющегося предмета изучения (дисциплины) на определенном языке изложения (раздел, модуль, параграф и страница) вводится в соответствие набор контрольных вопросов (заданий) содержащихся в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам), позволяющих обеспечить промежуточную, текущую или итоговую оценку УОЗО.

Алгоритм выработки учебных заданий и пояснений обеспечивает генерацию последовательности вопрос-ответных структур (заданий), обеспечивает сопоставление эталонного (формирует преподаватель) и экспериментального (формирует испытуемый) вариантов ответа на вопрос (задание), а в случае регистрации неверного варианта ответа испытуемого на один из вопросов отображает объяснение (пояснение) (устанавливается заранее преподавателем).

В приложении 2 представлено техническое описание основного ДМ и набор его технических возможностей в разных режимах функционирования.

#### 4.4. Прикладной диагностический модуль

Прикладной ДМ предназначен для реализации интенсификации автоматизации диагностики индивидуальных особенностей личности контингента обучаемых на основе тестов с вопрос-ответными структурами (заданиями) содержащимися в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых), которые позволяют диагностировать (оценить) номинальные значения параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения. Техническое описание прикладного ДМ представлено в приложениях 3 и 4.

Принцип (алгоритм) функционирования прикладного ДМ представлен на рис. 4.6.

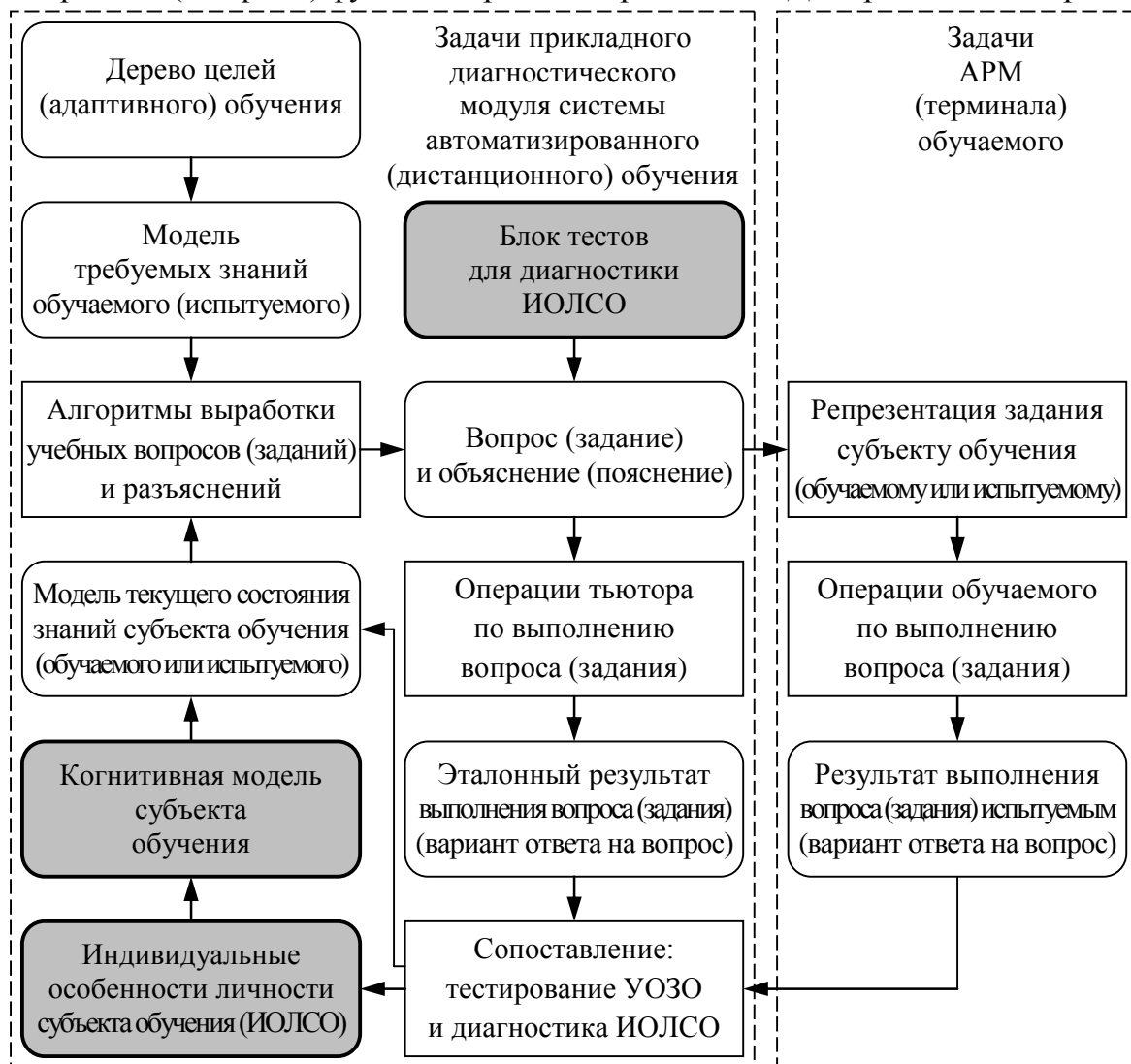


Рис. 4.6. Схема, отражающая принцип функционирования прикладного диагностического модуля

Принципы функционирования основного ДМ и прикладного ДМ являются идентичными, но в силу особенностей структуры задания (вопроса) и соответственно специфики реализации конструктора тестов в режиме администрирования имеются существенные отличия, которые проявляются только на алгоритмическом уровне (алгоритмы и процедуры), поэтому программная реализация представленных модулей выполнена отдельно.

Поскольку прикладной ДМ обеспечивает интенсификацию автоматизации процесса диагностики номинальных значений параметров КМ субъекта обучения, то для автоматизации исследования каждого определенного параметра подбирается определенный метод исследования (диагностики) ИОЛСО, который сохраняется в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО. При этом алгоритм генерации последовательности вопрос-ответных структур и интерфейс конструктора в режиме администрирования имеют существенные отличия.

#### **4.5. Выводы и замечания по четвертой главе**

В результате работы над четвертой главой отчета по научно-исследовательской работе:

- приведен комплекс программ для автоматизации задач системного анализа ИОС и повышения эффективности (результативности) функционирования предложенной системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (МАДОП);
- представлена структурно-функциональная схема комплекса программ для автоматизации (сложного) системного анализа (инновационной) ИОС и повышения эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе КМ (МАДОП);
- приведено инновационное (адаптивное) средство обучения (ЭУ) на основе предложенного нового процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов;
- представлена схема, отражающая принцип функционирования инновационного (адаптивного) средства обучения (ЭУ), которая позволяет учитывать номинальные значения параметров БПКМ;
- приведена семантическая модель сохранения и извлечения информации на основе информационной модели предмета изучения (дисциплины), которая взаимодействует с разработанным и предложенным инновационным процессором адаптивной репрезентации информационных фрагментов по определенному предмету изучения (дисциплине);
- представлена инновационная структура процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов, который реализован по новому блочно-модульному принципу и учитывает физиологические, психологические и лингвистические параметры КМ субъекта обучения и КМ средства обучения в основе БПКМ;
- процессор адаптивной репрезентации включает модули управления обработкой физиологических, психологических и лингвистических параметров для обеспечения индивидуально-ориентированной генерации (двухконтурной адаптации) последовательности разнородных ОИ(В) (информационных фрагментов), а также процедуры загрузки номинальных значений параметров параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения;
- БПКМ содержит параметрические КМ выступающие репертуарами параметров, которые эшелонированы на совокупность определенных портретов (физиологический, психологический, лингвистический и прочие) с научным обоснованием и стратифицированы на ряд множеств на различных уровнях выделенной иерархии (структуры) (множество видов свойств и элементарных свойств, множество векторов параметров и элементарных параметров);
- представлен инновационный основной ДМ для тестирования УОЗО посредством использования методов исследования (тестов) УОЗО в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых);
- приведена схема, отражающая принцип функционирования основного ДМ, который реализует расчет оценки УОЗО посредством использования различных определенных методов исследования (тестов) УОЗО в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых);
- представлен инновационный прикладной ДМ для исследования ИОЛСО посредством использования прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО номинальных значений физиологических, психологических и лингвистических параметров КМ субъекта обучения;
- приведена схема, отражающая принцип функционирования прикладного ДМ, который реализует исследование ИОЛСО посредством использования различных определенных методов исследования (тестов) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

## **5. Разработка технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организационной структуры**

Организационная структура ((кредитная) организация или предприятие), в частности инновационный распределенный интегрированный международный образовательный и научный кластер (научно-исследовательские центры и информационные центры автоматизированного обучения (на расстоянии)) выступает сложной организационной структурой и имущественным комплексом, который имеет существенный теоретический и практический интерес в процессе проведения исследования посредством использования разных технологий и методов системного анализа, а также финансового анализа.

Разработанная и предложенная ТКМ (на микро уровне) предназначена для исследования произвольного объекта, процесса или явления в среде его функционирования, поэтому имеет существенное значение ее использование в определенных разных проблемных средах (сферах) и предметных областях, поскольку обуславливает существенное расширение ее аппарата.

Ранее предлагался набор методик и алгоритмов для системного анализа ИОС, а сейчас появилась возможность применения ТКМ для финансового анализа организации на основе первичных регистров бухгалтерского учета с простой или сложной структурой.

Предлагается интегральная совокупность различных методик и алгоритмов в основе аппарата ТКМ для реализации финансового анализа организации (РСБУ и IAS/GAAP):

- методика использования ТКМ для финансового анализа организации на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа (бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств (по счетам), отчет о целевом использовании денежных средств, аудиторское заключение и приложения к указанным документам);
- методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа;
- методика формирования информационной основы для финансового анализа;
- рекомендуемая основа для формирования структуры КМ – набор моделей представления структурированных данных полностью аналогичен рассмотренным ранее;
- методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа;
- методика создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета (ERP);
- методика проведения финансового анализа организации на основе БПКМ;
- КМ для горизонтального финансового анализа организации на основе КМ;
- КМ для вертикального финансового анализа организации на основе КМ;
- КМ для трендового финансового анализа организационной структуры на основе сформированной системы аналитических коэффициентов и КМ;
- методика исследования КМ для финансового анализа организационной структуры;
- алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа организации.



## 5.1. Динамика и связи в процессе функционирования организационной структуры

Каждый хозяйствующий субъект в экономической системе государства имеет информационные, административно-управленческие и финансовые связи (рис. 5.1).

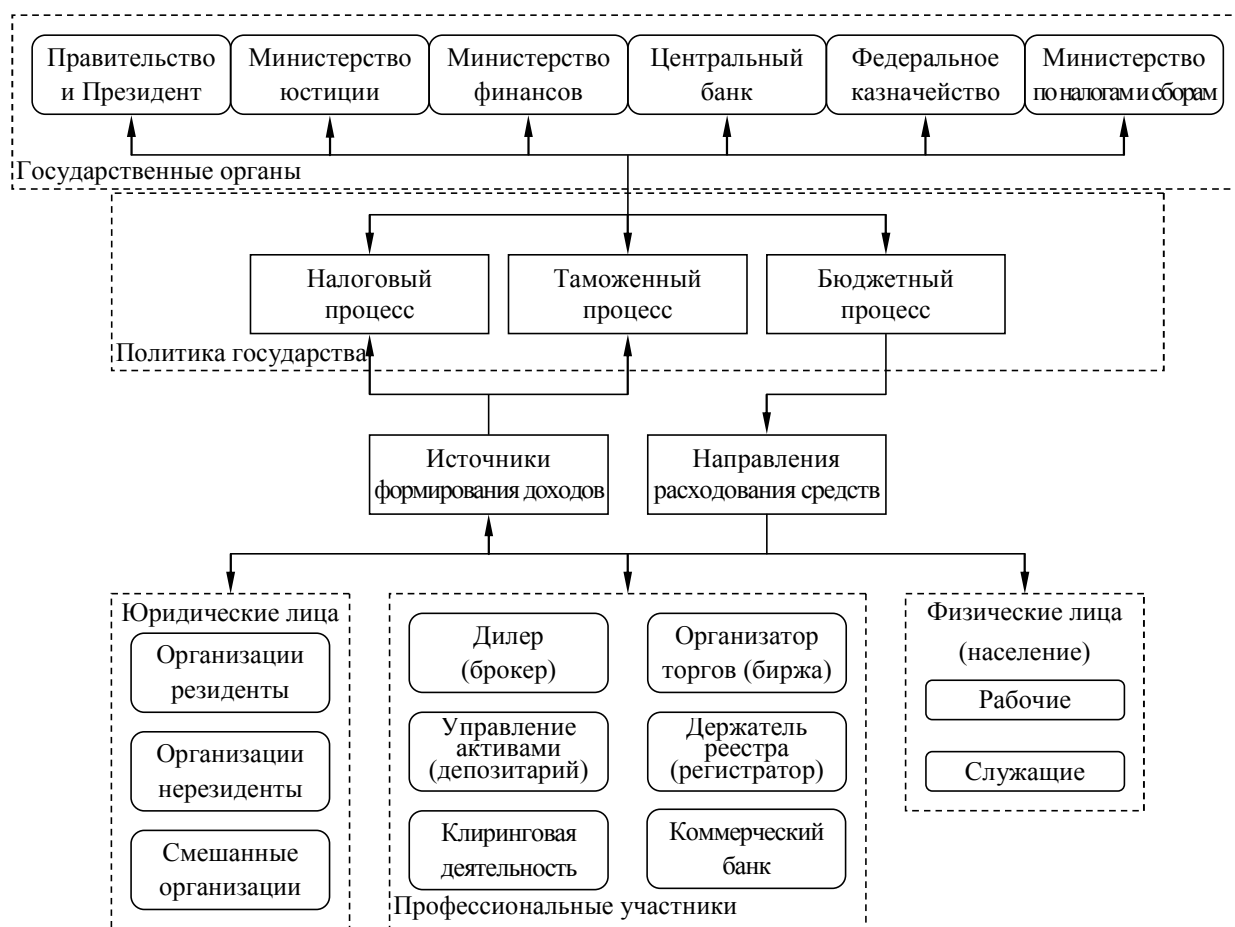


Рис. 5.1. Динамика функционирования хозяйствующего субъекта в экономической системе

Президент и Правительство совместно с Министерством юстиции вводят в законную силу динамически модифицируемый свод законов, постановлений, подзаконных актов (инструкций, методик, алгоритмов и нормативов) на федеральном, региональном уровне и уровне органов местного самоуправления, что существенно способствует эффективному формированию определенной нормативно-правовой основы для финансового анализа (IEEE/ISO).

Министерство финансов разрабатывает денежно-кредитную политику государства на краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный горизонт планирования, а Центральный банк выступает основным банком Правительства (обслуживает бюджет) и осуществляет реализацию денежно-кредитной политики (поток расходов).

Федеральное казначейство осуществляет надзор и контроль за расходованием денежных средств бюджетных и государственных учреждений и унитарных предприятий.

Министерство по налогам и сборам эффективно формирует разнородные статьи доходов (поток доходов) государственного бюджета определенной страны посредством федеральных, региональных и местных налогов и сборов (наблюдается принцип бюджетного федерализма – федеральные налоги самые доходные).

## 5.2. Административно-правовые формы существования хозяйствующего субъекта

Виды организационно-правовых форм организаций представлены на рис. 5.2.



Рис. 5.2. Административно-правовые формы организационных структур

Хозяйствующие субъекты выступают в роли физического и юридического лица. Физическое лицо – гражданин (резидент, нерезидент) определенного государства. Физическое лицо без образования юридического лица – индивидуальный частный предприниматель, самостоятельно ведущий финансово-хозяйственную деятельность.

Юридическое лицо имеет обособленное имущество (имущественный комплекс), расчетный счет в обслуживающем банке, самостоятельный баланс и устав.

Юридическому лицу характерна организационная структура, физическое лицо без образования юридического лица не имеет выраженной организационной структуры.

Коммерческая организация в процессе функционирования согласно уставу нацелена на получение прибыли как разницу между потоком доходов и расходами.

Государственное учреждение ориентировано на социальный эффект от работы.

Командитное товарищество имеет одного полного товарища-командиста, который реализует функции управления и несколько участников-товарищей.

Полное товарищество содержит одного или нескольких полных товарищей.

Общество с ограниченной ответственностью несет ограниченную субсидиарную ответственность стоимостью объема принадлежащего товариществу имущества.

Общество с дополнительной ответственностью характеризуется коэффициентом кратности выражающим долю ответственности по требованиям и обязательствам.

Открытое акционерное общество имеет уставный капитал распределенный среди номинальных держателей акций, которые распространяются по открытой подписке.

Закрытое акционерное общество имеет уставный капитал распределенный среди номинальных держателей акций, которые распространяются по закрытой подписке.

Некоммерческая (общественная) организация (учреждение) формирует социальный эффект и не преследует целью функционирования получение коммерческой прибыли (дохода).

Государственное унитарное предприятие на правах оперативного управления содержит производные активы (продукцию), которые принадлежат государству.

Государственное унитарное предприятие на правах хозяйственного ведения содержит производные активы (продукцию), которые принадлежат юридическому лицу.



## 5.4. Особенности организационной структуры образовательного (научного) учреждения

Организационная структура современного определенного О(Н)Уч включает совокупность разных подразделений и отделов организационной структуры, которые выполняют определенные разные производственные функции (рис. 5.4).

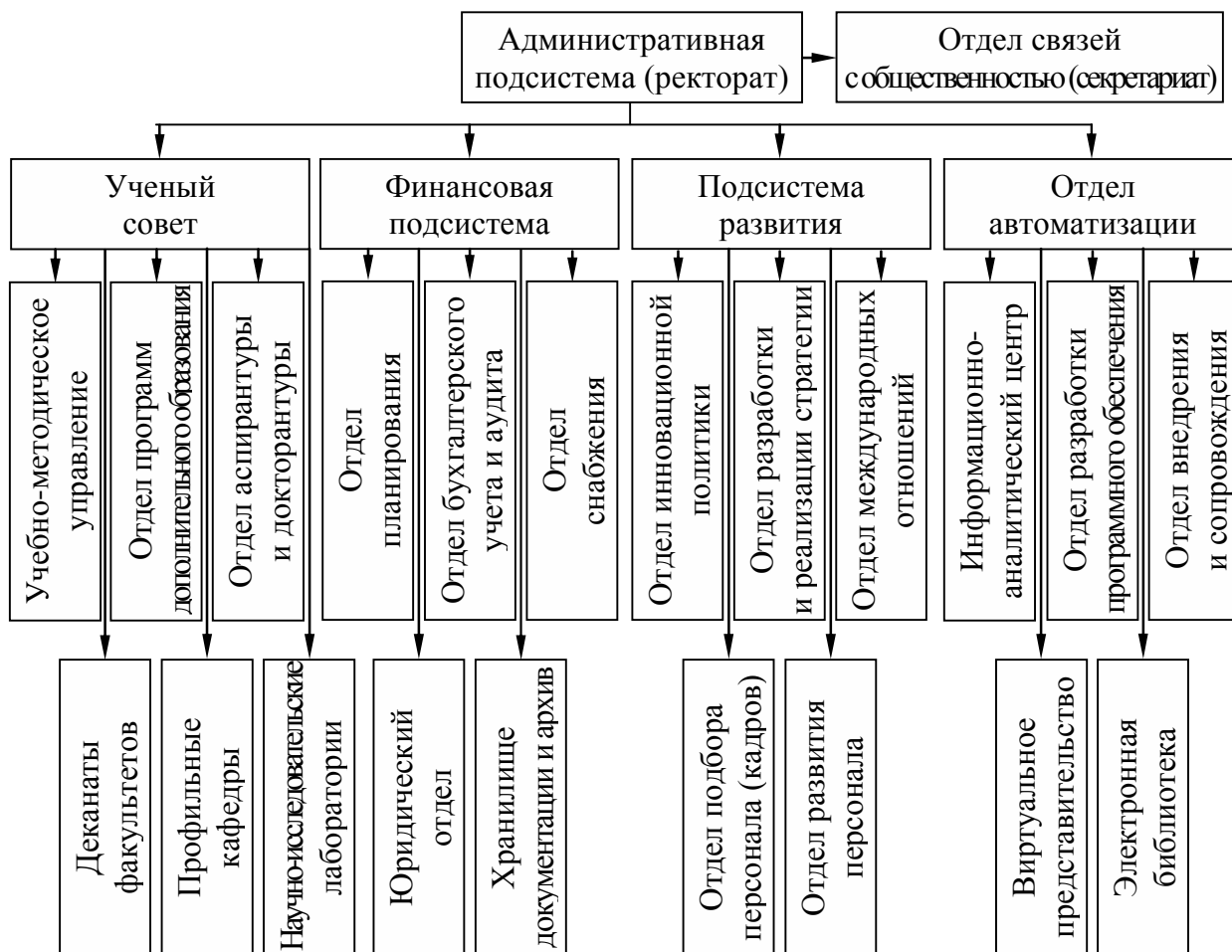


Рис. 5.4. Особенности организационной структуры образовательного (научного) учреждения

Информационная среда автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) включает определенные средства автоматизации разного уровня, назначения и специализации:

- система автоматизации ученого совета – оптимизация деятельности ученого совета;
- система автоматизации финансового планирования, учета и анализа подразделений;
- система автоматизации стратегического и оперативно-тактического планирования;
- система автоматизации деканата – формирование документации и ЭЗК;
- система автоматизации информационно-аналитического центра;
- система автоматизации внедрения и сопровождения программного обеспечения;
- система автоматизации научно-исследовательской деятельности;
- система автоматизации юридического отдела – подготовка юридического сопровождения;
- система автоматизации классификации информационных ресурсов и документов;
- система АДО (АОС) (на расстоянии) – технологический процесс обучения;
- электронная библиотека – систематический и библиографический каталог.

## 5.5. Распределенная автоматизированная информационно-образовательная среда

Распределенная ИОС с использованием современных средств автоматизации на основе ИТ выступает сложным объектом, процессом или явлением исследования как в рамках автоматизации (сложного) системного анализа (IEEE/ISO), так и в рамках финансового анализа представлена на рис. 5.5 (PCBY и IAS/GAAP).



Рис. 5.5. Типовая схема взаимодействия информационного центра образовательного (научного) учреждения и автоматизированных рабочих мест субъектов обучения

## 5.6. Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации

Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации позволяет проанализировать правила ведения бухгалтерского учета и аудита (рис. 5.6).



Рис. 5.6. Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации

## 5.7. Методика формирования информационной основы для финансового анализа организации

Методика формирования информационной основы для финансового анализа организации позволяет верифицировать регистры бухгалтерского учета и аудита (РСБУ и IAS/GAAP) для оценки эффективности (результативности) функционирования организации на основе разнородных результатов финансово-хозяйственной деятельности (рис. 5.7).

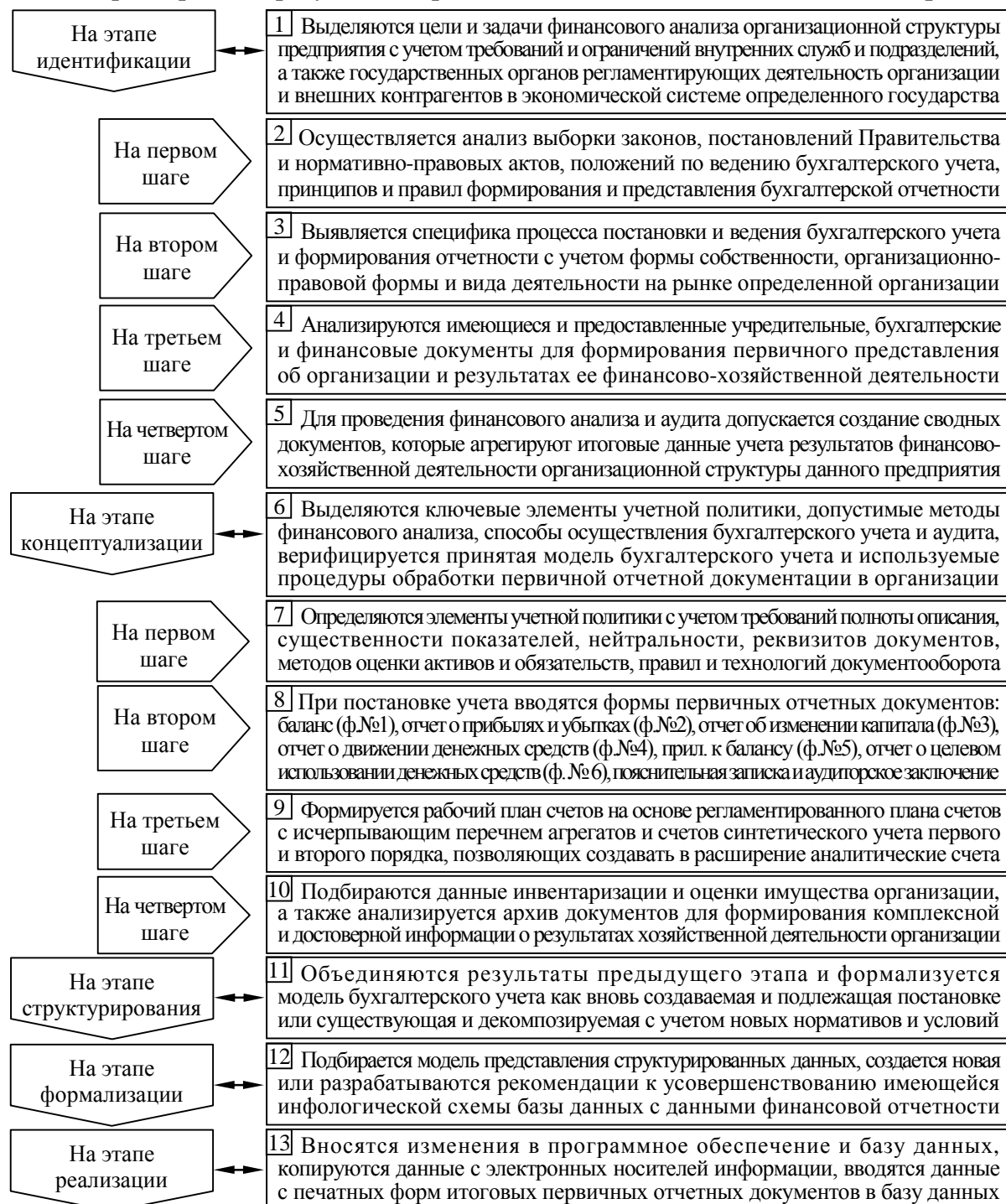


Рис. 5.7. Методика подбора информационной основы для финансового анализа

Информационная основа – формы бухгалтерской отчетности (ERP): бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет об изменении капитала, отчет о движении денежных средств, приложение к бухгалтерскому балансу, пояснительная записка и аудиторское заключение о достоверности сведений для последующего финансового анализа определенной (кредитной) организации.

## 5.8. Методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа организации

Степень недостоверности сведений о результатах хозяйственной деятельности в бухгалтерской и финансовой отчетности (ERP) определяет возможность использования методики доп. проверки информационной основы для финансового анализа (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Методика дополнительной проверки информационной основы финансового анализа



## 5.9. Методика создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета организации

На основе собранной нормативно-правовой базы и принятой учетной политики предлагается сформировать модель бухгалтерского учета и рабочий план счетов для вновь созданной (кредитной) организации или предприятия или модернизировать модель бухгалтерского учета и рабочий план счетов для существующей (кредитной) организации или предприятия (ERP) посредством методики создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета в определенной (кредитной) организации или предприятии (рис. 5.9).

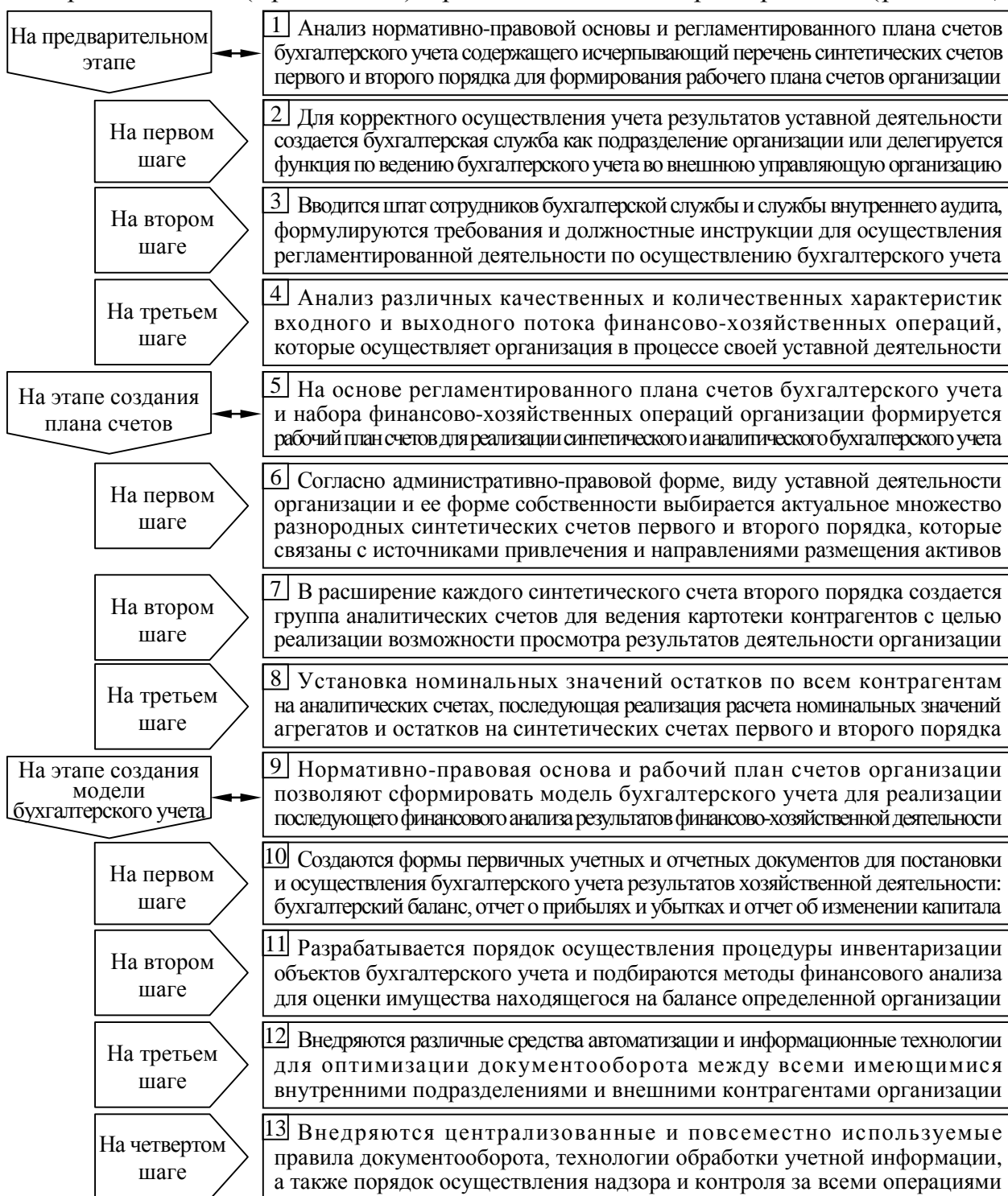


Рис. 5.9. Методика создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета

## 5.10. Методика проведения финансового анализа состояния организации

Финансовый анализ организации ориентируется на нормативно-правовую базу, информационную основу и ряд методов его проведения: статических и динамических (рис. 5.10).

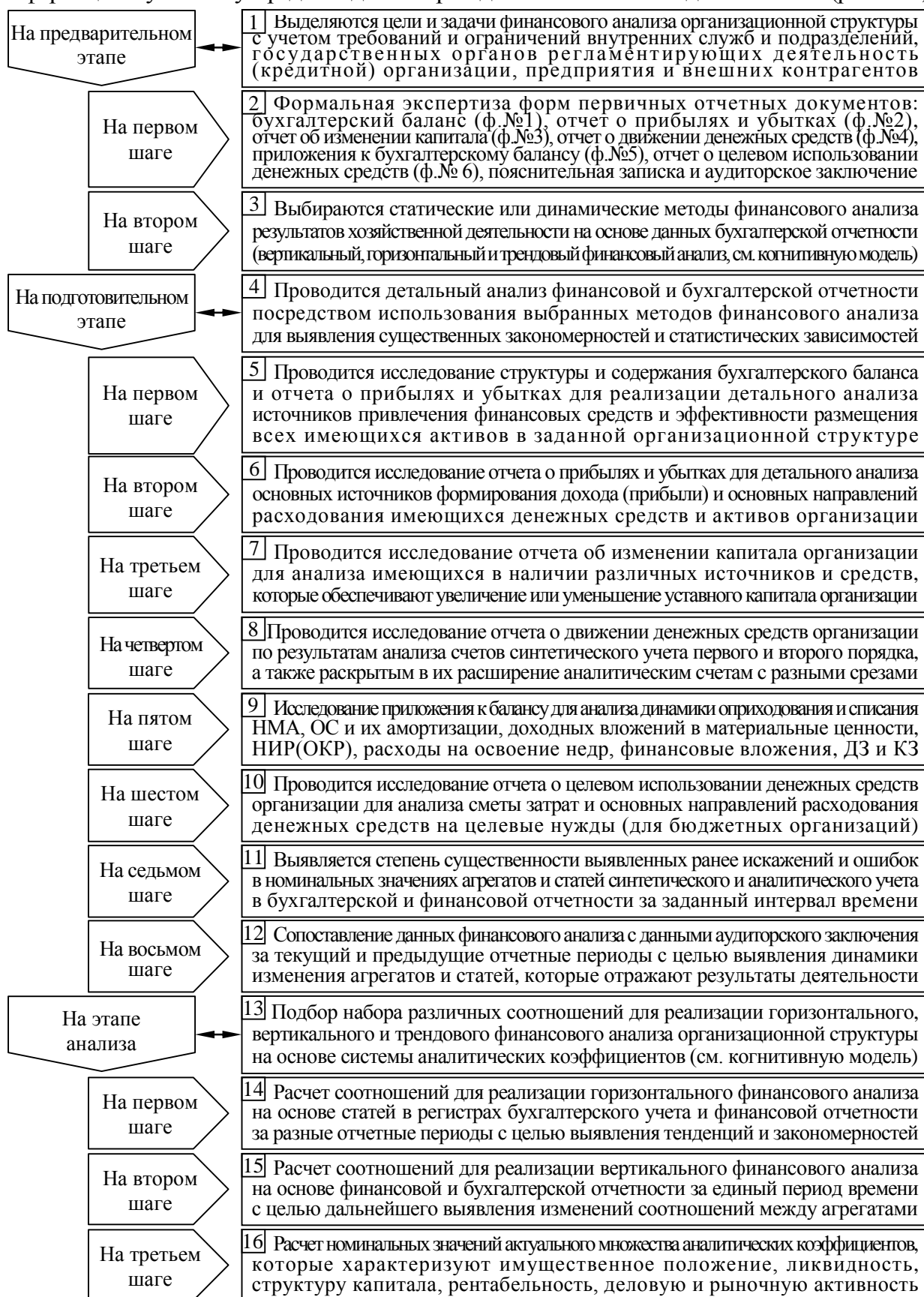


Рис. 5.10. Методика проведения финансового анализа организации

## **5.11. Блок параметрических когнитивных моделей для финансового анализа организации**

Представленная инновационная ТКМ (на микро уровне) регламентирует, что каждому (сложному) объекту, процессу или явлению исследования вводится в соответствие параметрическая КМ и научные аспекты рассмотрения.

Финансовый анализ (кредитной) организации или предприятия (РСБУ и IAS/GAAP), в частности инновационного распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательского центра и информационного центра автоматизированного обучения (на расстоянии)) предполагает:

- анализ особенностей организационной структуры (организационно-правовой формы, рода и вида деятельности, устава и учредительного договора организации);
- формирование нормативно-правовой основы финансового анализа организации;
- формирование информационной основы финансового анализа организации;
- постановка и верификация модели бухгалтерского учета организации (ERP);
- создание теоретических КМ объектов, процессов или явлений исследования: организационных структур (кредитных) организаций и предприятий;
- формирование актуального множества параметров для финансового анализа.

Определенная параметрическая КМ представляет собой (сложный) (ре)конструируемый в ширину и глубину репертуар параметров, который эшелонирован на несколько разнородных портретов с определенным научным обоснованием (для обеспечения интерпретации) и стратифицирован на ряд разных множеств расположенных на нескольких уровнях выделенной иерархии (структуры):

- первый уровень – множество видов свойств и элементарных свойств;
- второй уровень – множество векторов параметров и элементарных параметров.

БПКМ включает несколько разнородных параметрических КМ, каждая из которых предназначена для реализации (сложного) финансового анализа (кредитной) организации (РСБУ и IAS/GAAP):

- КМ для горизонтального финансового анализа организации – содержит набор различных номинальных значений агрегатов и статей, которые отражают первичные регистры (первичные отчетные документы) бухгалтерского учета подготовленные на разную дату (точку актуальности) (ERP), что позволяет реализовать анализ динамики номинальных значений;
- КМ для вертикального финансового анализа организации – содержит набор различных номинальных значений соотношений, которые отражают зависимости между агрегатами и статьями первичных регистров бухгалтерского учета (первичных отчетных документов) подготовленных на определенную дату (точку актуальности) (ERP);
- КМ для трендового финансового анализа организации на основе сформированной системы аналитических коэффициентов – позволяет выявить тенденции к росту или спаду ключевых показателей, которые характеризуют ликвидность, доходность, имущественное положение, инвестиционную привлекательность, деловую и финансовую активность (принимаются за основу номинальные значения предварительно сформированной системы аналитических коэффициентов (ERP)).

### 5.11.1. Когнитивная модель для проведения горизонтального финансового анализа организации

Разработанная структура КМ для проведения горизонтального финансового анализа организации представлена на рис. 5.11.

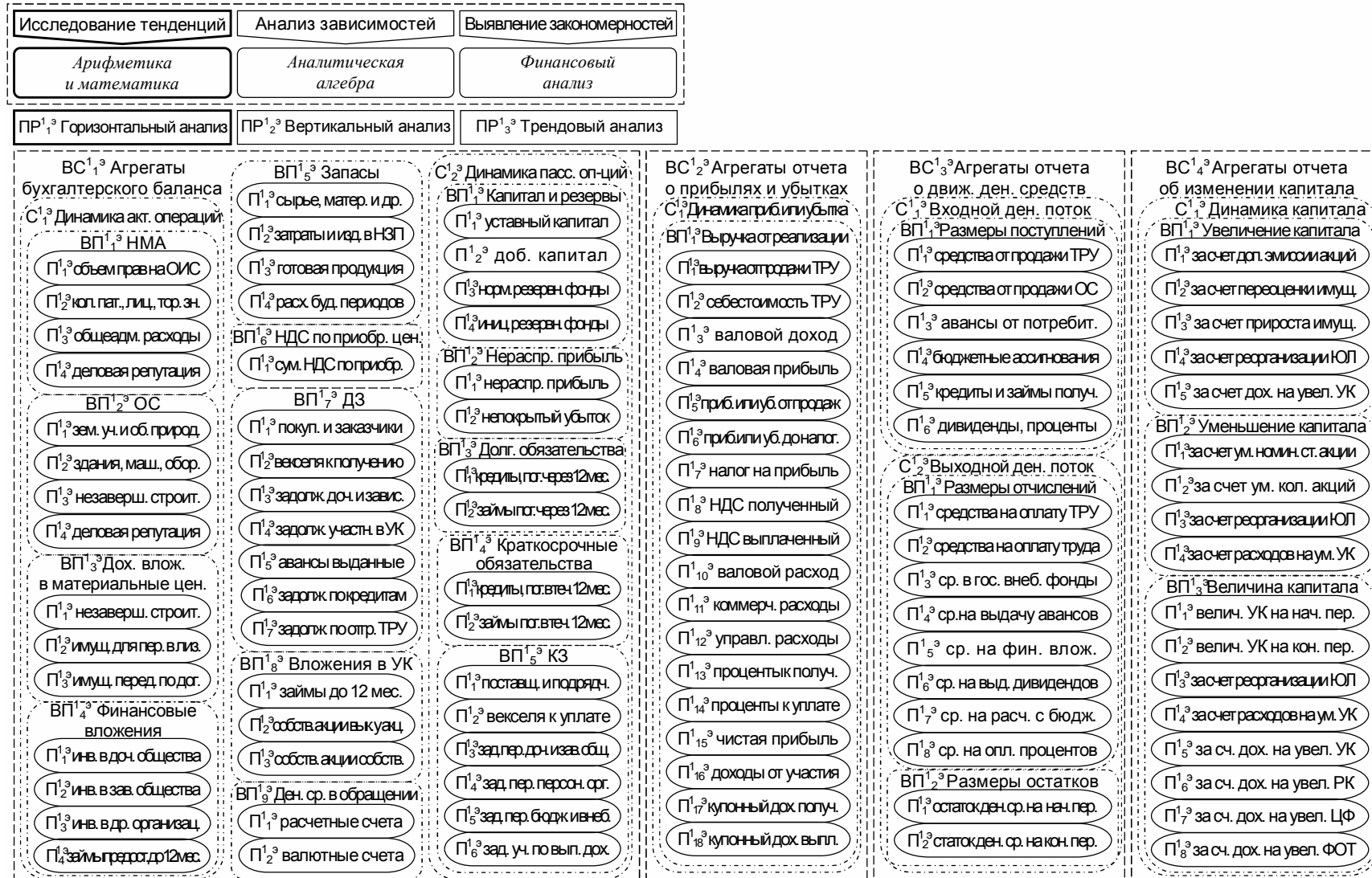


Рис. 5.11. Когнитивная модель для финансового анализа организации: горизонтальный анализ

## 5.11.2. Когнитивная модель для проведения вертикального финансового анализа организации

Разработанная структура КМ для проведения вертикального финансового анализа организации представлена на рис. 5.12.

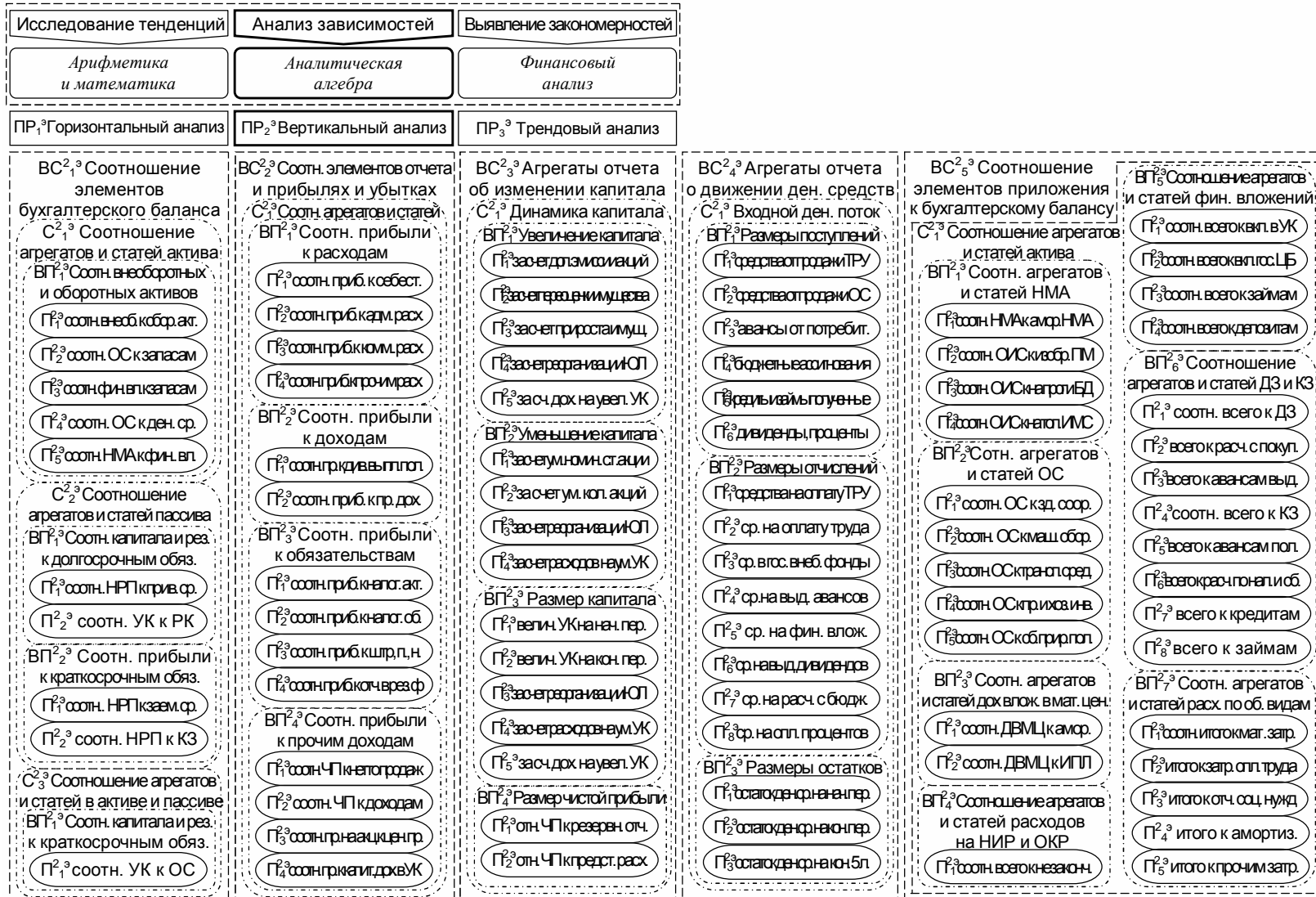


Рис. 5.12. Когнитивная модель для финансового анализа организации: вертикальный анализ

### 5.11.3. Когнитивная модель для проведения трендового финансового анализа организации

КМ для трендового финансового анализа организации представлена на рис. 5.13, отражает сформированную систему аналитических коэффициентов, которые характеризуют:

- имущественное положение – сумма средств на балансе и соотношение агрегатов баланса;
- ликвидность организации – потенциальная способность оборачивать один актив в другой;
- ликвидность обслуживающего банка – потенциальная способность удовлетворять требования контрагентов и гарантировать выполнение финансовых обязательств;
- финансовую устойчивость – текущая и долгосрочная динамика собственного капитала;
- деловую активность – длительность операционного (производственного) цикла, интервал замораживания оборотного капитала организации и привлечение заемных средств;
- норму рентабельности – эффекты операционного и финансового левеиджа;
- рыночную активность – динамика доходности каждой вложенной условной единицы, котировочная стоимость дисконтных и купонных ценных бумаг организации.

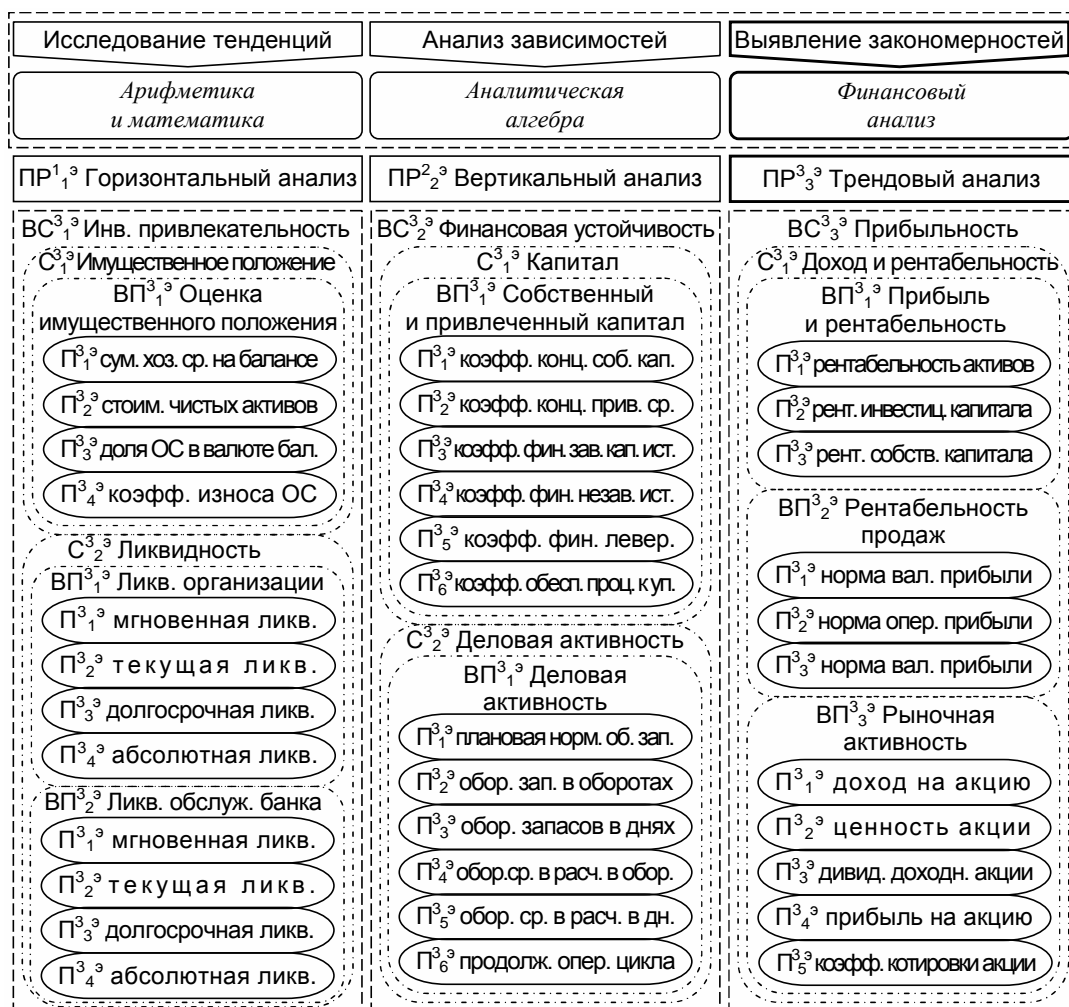


Рис. 5.13. Когнитивная модель для финансового анализа организации: трендовый анализ на основе системы аналитических коэффициентов

## 5.12. Методика исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации

Методика исследования параметров КМ для финансового анализа организации позволяет настроить имеющееся инновационное программное обеспечение и реализовать диагностику определенных номинальных значений параметров, которые позволяют обеспечить горизонтальный, вертикальный или трендовый анализ на основе системы стандартных аналитических коэффициентов (рис. 5.14).

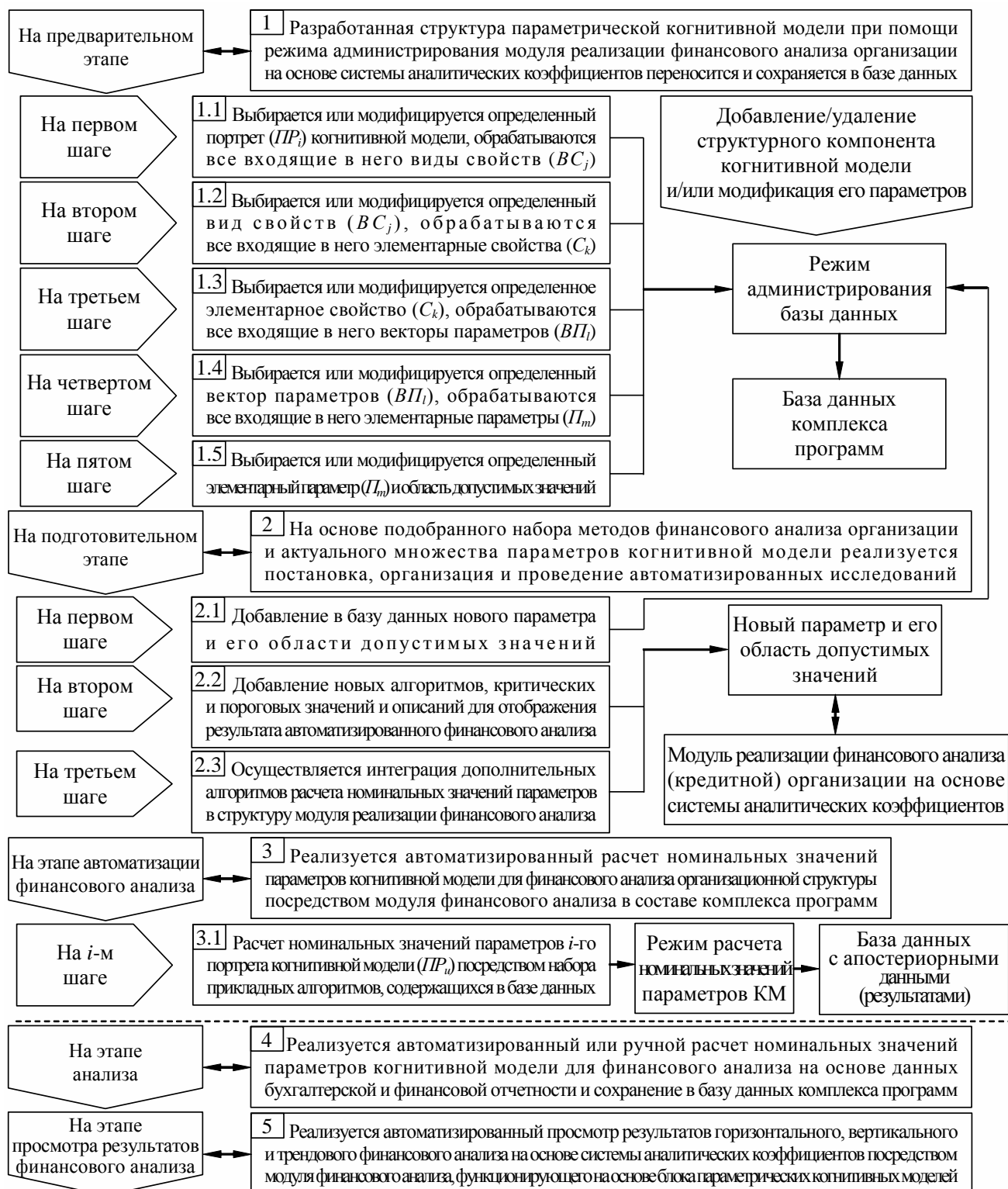


Рис. 5.14. Методика исследования когнитивной модели для финансового анализа организации

### 5.13. Алгоритм обработки апостериорных данных горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации

Позволяет разработать определенную функцию оценивания и шкалу оценки для реализации рейтинговой оценки эффективности функционирования организации на основе данных системы аналитических коэффициентов в результате трендового анализа, имеется потенциальная возможность добавления новых и удаления существующих разнородных актуальных аналитических коэффициентов при необходимости (рис. 5.15).



Рис. 5.15. Алгоритм обработки апостериорных данных горизонтального и трендового анализа



#### **5.14. Рекомендации к использованию технологии когнитивного моделирования для финансового анализа организации**

Для практического использования инновационной ТКМ (на микро уровне) для реализации (сложного) финансового анализа (РСБУ и IAS/GAAP) сложной вертикально и горизонтально интегрированной определенной организационной структуры ((кредитной) организации или предприятия) необходимо:

- сформировать набор требований и задач к организационной структуре и финансовому анализу (кредитной) организации на основе новой ТКМ;
- подобрать разнородные инновационные, модернизировать существующие и удалить устаревшие или добавить новые алгоритмы и методики в основе итеративного цикла ТКМ для финансового анализа организации;
- проанализировать имеющиеся учредительные документы: устав, учредительный договор, а также рабочий план счетов, рабочую модель бухгалтерского учета и финансового анализа на основе разнородных определенных данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности (ERP);
- сформировать и верифицировать нормативно-правовую основу финансового анализа посредством использования методики формирования нормативно-правовой основы;
- сформировать и верифицировать информационную основу финансового анализа посредством использования методики формирования информационной основы;
- сформировать и верифицировать рабочий план счетов и модель бухгалтерского учета;
- разработать параметрические КМ для реализации горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации на основе аналитических коэффициентов посредством использования алгоритма формирования структуры КМ;
- выбрать и применить одну из представленных определенных классических (логическая, продукционная, фреймовая, семантическая и онтологическая) или инновационных (разработан ориентированный граф сочетающий теорию множеств и иерархическая (многоуровневая) структурная схема (без связей)) моделей представления предварительно структурированных данных;
- применить методику проведения горизонтального финансового анализа на основе сопоставления агрегатов и статей синтетического учета первого и второго порядка на разную дату (точку актуальности);
- применить методику проведения вертикального финансового анализа на основе соотнесения агрегатов и статей синтетического учета первого и второго порядка на определенную дату (точку актуальности);
- применить методику проведения статического и динамического трендового финансового анализа в условиях (не)определенности на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (ERP), а также агрегатов и статей синтетического учета первого и второго порядка, которые находятся в первичных регистрах бухгалтерского учета, аудита и финансового анализа на определенную или разную дату (точку актуальности);
- применить алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа с целью выявления несоответствий и усовершенствования аппарата ТКМ для финансового анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности организационных структур ((кредитных) организаций и предприятий).

## **5.15. Выводы и замечания по пятой главе**

В результате работы над пятой главой отчета по научно-исследовательской работе:

- представлены особенности инновационного аппарата ТКМ (на микро уровне) для организации и проведения (сложного) финансового анализа определенной организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP) и повышения эффективности (результативности) функционирования заданной (кредитной) организации или предприятия, в частности инновационного распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательского центра и информационного центра автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе БПКМ;
- отражается итеративный цикл ТКМ для финансового анализа организации и информационного центра системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ как информационной основы для финансового анализа;
- приведена методика использования ТКМ (на микро уровне) для (сложного) финансового анализа организационной структуры, в частности инновационного распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательского центра и информационного центра системы автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе различных номинальных значений параметров параметрических КМ;
- предложены способы представления структуры параметрических КМ посредством ориентированного графа сочетающего теорию множеств, исчисления с использованием кортежей на доменах и иерархической (многоуровневой) структурной схемы (без связей);
- приведен алгоритм формирования КМ для (ре)конструирования КМ на основе существующих классических и инновационных предложенных способов представления предварительно структурированных данных заданного объекта, процесса или явления исследования;
- предложена методика формирования информационной основы для финансового анализа;
- приведена методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа с целью реализации финансового анализа организации;
- представлена методика создания и верификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета на основе нормативного плана счетов (ERP);
- приведена методика проведения горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации на основе системы аналитических коэффициентов;
- сформирована КМ для реализации горизонтального финансового анализа организации;
- сформирована КМ для реализации вертикального финансового анализа организации;
- сформирована КМ для реализации трендового финансового анализа организационной структуры на основе системы аналитических коэффициентов;
- представлена методика исследования КМ для горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организационной структуры;
- приведен алгоритм обработки апостериорных данных горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организационной структуры на основе сформированной системы аналитических коэффициентов.

## **6. Специфика исследования информационной среды автоматизированного обучения**

Технология адаптивного обучения способствует созданию оптимальных условий для обеспечения повышения эффективности информационного взаимодействия между разнородными средствами обучения и субъектами обучения с учетом их специфических особенностей и индивидуальных способностей (физиологических, психологических, лингвистических и прочих), в частности позволит обучаемому повысить результативность обучения (оценку УОЗО), а преподавателю обеспечить гибкий мониторинг и управление учебным процессом.

Предлагаемая ТКМ (на микро уровне) позволяет провести первичный анализ ИОС, построить КМ, обеспечивающие реализацию адаптивной модели обучения, а также оценить эффективность (результативность) индивидуально-ориентированного формирования знаний разнородного контингента обучаемых (испытуемых).

В данной главе описана постановка и проведение серии экспериментов направленных на обоснование эффективности использования ТКМ в ИОС и подтверждение достоверности представленных научных результатов, полученных в ходе параллельной работы над моими диссертациями.

Результаты эксперимента позволят сделать качественный вывод о структуре УМК, который формируется в соответствии с принятой организационной моделью обучения, а также оценить эффективность функционирования разнородных компьютерных средств обучения в основе автоматизированной ИОС (IEEE/ISO), реализованных с использованием той или иной технологии (ИиКТ).

Апробация инновационных алгоритмов в основе (адаптивных) ИОС обуславливает учет МТЗ, формируемой преподавателем (предмет педагогики) и инициирует необходимость структурирования всего учебного материала по предмету изучения (дисциплине) на совокупность связанных разнородных информационных фрагментов (модулей) представляемых обучаемым (испытуемым) различными способами с целью последующего наполнения определенной БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) определенного автоматизированного (адаптивного) средства обучения (ЭУ). Каждый модуль (адаптивного) средства обучения (ЭУ) дополнительно содержит структурированную последовательность эталонных вопрос-ответных структур (заданий) для потенциальной возможности реализации промежуточного (текущего) и итогового тестирования УОЗО.

Анализ результатов эксперимента (IEEE/ISO) позволит выделить новые пути совершенствования технологий (адаптивного) обучения и методов оценки УОЗО. Тем более что в основу современных технологий автоматизированного обучения и тестирования положено разбиение материала и тестовых заданий в теме (модуле) по принципу постепенного наращивания уровня сложности изложения. Это позволяет каждому определенному субъекту обучения (обучаемому) эффективно реализовать постепенное изучение информационных фрагментов предмета изучения (дисциплины) и затем объективно оценить УОЗО (испытуемых).

Такая специфика организации ИОС системы АДО (МДО) позволяет реализовать индивидуально-ориентированную стратегию и технологию обучения для каждого обучаемого.

Возникновение объективных и субъективных трудностей в процессе формирования знаний обучаемого приводит к снижению эффективности и увеличению времени обучения: возникают транзакционные и временные издержки, которые обусловлены разными факторами.

## **6.1. Системный анализ информационно-образовательной среды**

При рассмотрении вопроса повышения качества и оценки эффективности функционирования ИОС системы АДО (МДО) используют различные критерии оценки, основанные на большом количестве показателей (параметров оценки), среди которых выделяют:

- многовариантность прохождения последовательности коммуникативных шагов искусственного диалога на образовательной траектории обучаемым (WWW), что обусловлено потенциальной возможностью изменения (модификации) последовательности отображения определенных информационных фрагментов и различными элементами навигации (переключения) интерфейса программы;
- информативность ОИ(В) определяется количеством информации содержащейся в разнородных информационных фрагментах и уровнем ее сложности;
- возможность регулирования параметров визуальной репрезентации последовательности разнородных информационных фрагментов (фон, шрифт и схема отображения), а также реализация учета аномалий сенсорного восприятия зрительным анализатором;
- возможность регулирования параметров звуковой репрезентации информации (громкость, тембр и определенная схема воспроизведения звукового потока);
- выбор способа отображения последовательности информационных фрагментов (текст, таблица, плоская схема, объемная схема и статический или динамический аудио- или видео-поток);
- стиль и особенности визуальной репрезентации разнородной информации (целостное или детализированное представление определенной информации, автоматическое или ручное переключение информационных фрагментов, постоянный или переменный тип разнородных ОИ(В) (информационных фрагментов), глубокая конкретизация или абстрактное изложение содержания (контента), когнитивная простота или когнитивная сложность изложения и широкий или узкий набор терминов, ключевых слов и определений);
- установка скорости представления последовательности разнородных информационных фрагментов (высокая скорость и низкая скорость отображения);
- поиск методов исследования (тестов) для проведения диагностики ИОЛСО как различных номинальных значений параметров КМ субъекта обучения;
- выбор метода исследования (теста) и технологии проведения тестирования УОЗО;
- возможность произвольного выбора программы обучения или предмета изучения;
- обеспечение максимальной дружелюбности виртуального диалога (интерфейса) и языка общения (алгоритм представления материала, набор элементов интерфейса автоматизированных средств обучения (АОС) и уровень изложения материала);
- гибкость виртуального диалога (степень соответствия естественному диалогу, способ ввода и вывода информации, указания ошибок и отображения объяснений);
- возможность выбора навигатора (переключателя) для переключения между информационными фрагментами в (адаптивном) средстве обучения (ЭУ).

Специфика информационного взаимодействия субъектов обучения и средств обучения в ИОС системы АДО (МДО) и уровень развития современных ИТ в сфере науки и образования обуславливают рассмотрение фундаментальных и прикладных научных областей:

- ряда традиционных направлений (регламентируют автоматизацию сфер и сред);
  - информационные системы – агрегированные коммуникационные и компьютерные, социальные и организационные системы в различных сферах (WWW);
  - информационные технологии – разработка аппаратного, программного и алгоритмического обеспечения для автоматизации деятельности в ИОС;
  - коммуникационные технологии – разработка аппаратуры передачи данных для передачи информации (WWW) выраженной в сигнальной форме по разнородным каналам связи (передачи информации) (IPX/SPX и TCP/IP);
  - микроэлектроника – создание аппаратного обеспечения компьютера;
  - основы алгоритмизации – разработка алгоритмического обеспечения компьютера;
  - программирование – разработка программного обеспечения компьютера;
  - биоинформатика – нейроимпульсная активность центральной нервной системы при передаче информации между органами в биологическом конструкте организма;
  - робототехника – человекоподобные устройства, выполняющие сложную работу;
  - кибернетика – технические средства имитации естественного интеллекта;
  - телематика – система автоматизированного дистанционного приема информационных сообщений, передачи данных и управления на расстоянии;
  - синергетика – теория самоорганизации в технических и биологических системах;
  - естественно-языковые интерфейсы – реализация взаимодействия с пользователем на подмножестве лингвистических единиц естественного языка;
- современные научные области (предполагают создание техники эксперимента, поскольку практически не изучены и используют обоснование смежных наук);
  - когнитивная информатика – отражает особенности и закономерности первичного сенсорного восприятия, вторичной обработки и понимания содержания информации психодинамической структурой головного мозга (инновационное научное направление в информатике признанное «РА(Е)Н»);
  - психофизиология – особенности сенсорного восприятия информации выраженной в сигнальной форме зрительной и слуховой сенсорными системами;
  - когнитивная психология – специфика индивидуальной обработки потока информации психологическим конструктом головного мозга человека (когнитивный стиль, обучаемость, конвергентные и дивергентные способности);
  - когнитивная лингвистика – понимание содержания информационных фрагментов, отражающих содержание предмета изучения (выделение смысла из знака).

## **6.2. Финансовый анализ организационной структуры**

При рассмотрении вопроса эффективности функционирования организационной структуры и оценки достигнутых результатов финансово-хозяйственной деятельности на основе данных первичных регистров учета и учетной политики (РСБУ и IAS/GAAP), в частности при (сложном) финансовом анализе ИОС системы АДО (МДО) используют различные критерии (параметры) оценки (IEEE/ISO), основанные на большом количестве показателей (коэффициентов), среди которых:

- особенности сформированной нормативно-правовой основы для финансового анализа (количество действующих законов и постановлений Правительства федерального, регионального и местного уровня самоуправления в экономической системе и в сфере бухгалтерского учета, анализа и аудита финансово-хозяйственной деятельности организации (ERP));
- особенности принятого и используемого устава, учредительного договора, организационно-правовой формы, вида и рода деятельности организации;
- особенности сформированной информационной основы для финансового анализа (бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках организации, отчет об изменении капитала, отчет о движении средств (по счетам), приложения к бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках) для реализации обработки больших массивов информации средствами автоматизации (не)производственной деятельности определенной организации (ERP);
- специфика рабочего плана счетов для регистрации текущих операций и результатов финансово-хозяйственной деятельности организационной структуры (набор синтетических счетов первого порядка для регистрации проводок по принципу двойной записи и открытых в их расширение синтетических счетов второго порядка);
- набор аналитических счетов, которые открываются в расширение каждому из синтетических счетов второго порядка для обеспечения возможности регистрации разнородных финансово-хозяйственных операций хозяйствующего субъекта в разрезе различных контрагентов, финансовых инструментов и основных средств;
- особенности созданной и используемой модели ведения бухгалтерского учета, которая учитывает разные финансово-хозяйственные операции организации, а также позволяет быстро настроить средства автоматизации учетной деятельности;
- разнородное инновационное программное обеспечение для автоматизации документооборота и потоков данных в (кредитной) организации, которое позволяет регистрировать разнородную документацию (ERP);
- программное обеспечение для автоматизации производственной деятельности;
- программное обеспечение для автоматизации финансового анализа организации;
- программное обеспечение для реализации автоматизации торгового, складского, бухгалтерского учета, анализа, контроля, мониторинга и внутреннего аудита;
- программное обеспечение для обеспечения мониторинга и отслеживания технологического процесса сборки номенклатурных единиц продукции на единичном, серийном и массовом многономенклатурном производстве.

### **6.3. Технические, физиологические, психологические и лингвистические факторы влияющие на эффективность формирования знаний обучаемого в автоматизированной образовательной среде**

Специфика и план организации эксперимента сводятся к обеспечению оценки влияния номинальных значений параметров КМ на эффективность (результативность) формирования знаний определенного обучаемого в ИОС системы АДО (МДО), а также подтверждению истинности (достоверности) и работоспособности принципов, методов и алгоритмов, разработанных в моих диссертациях.

Интерес представляет оценка взаимного и отдельного влияния разных факторов на эффективность (результативность) процесса формирования знаний обучаемого.

При использовании ТКМ (на микро уровне) в основе ИОС оценка УОЗО ( $Y_i$ ) рассматривается как критерий эффективности (результативности) (адаптивного) обучения и является результатом комплексного воздействия разных факторов (параметров), которые можно дифференцировать по отношению к определенному субъекту обучения и средству обучения для реализации (сложного) системного анализа:

1. Группа факторов, обусловленная ИОЛСО при восприятии, обработке и понимании содержания последовательности информационных фрагментов;
  - физиологические факторы (влияние особенностей восприятия информации зрительной и слуховой сенсорными системами): наличие/отсутствие аномалий (патологий) рефракции ( $P_{11}^1$  – астигматизм,  $P_{12}^1$  – миопия и  $P_{13}^1$  – гиперметропия); наличие/отсутствие аномалий (патологий) восприятия ( $P_{14}^1$  – острота зрения,  $P_{15}^1$  – поле зрения и  $P_{16}^1$  – оценка расстояния); наличие/отсутствие аномалий (патологий) цветоощущения ( $P_{17}^1$  – протанопия,  $P_{18}^1$  – дейтеранопия,  $P_{19}^1$  – тританопия и  $P_{110}^1$  – ахромазия); нарушения функций наружного, среднего или внутреннего уха ( $P_{111}^1$  – абсолютная чувствительность,  $P_{112}^1$  – пороги чувствительности и  $P_{113}^1$  – максимальная чувствительность) (не рассматривались);
  - психологические факторы (влияние специфики обработки информации):
    - уровень развития конвергентных интеллектуальных способностей* ( $P_{114}^1$  – вербальный интеллект (логический отбор и дополнение),  $P_{115}^1$  – дедуктивное мышление (обобщение и исключение),  $P_{116}^1$  – вербальные комбинаторные способности (поиск аналогий и ассоциативность),  $P_{117}^1$  – способность к рассуждению (классификация и идентификация),  $P_{118}^1$  – аналитическое мышление (арифметические способности),  $P_{119}^1$  – индуктивное мышление (арифметические комбинаторные способности),  $P_{120}^1$  – мнемоника и память,  $P_{121}^1$  – плоскостное мышление и  $P_{122}^1$  – объемное мышление);
    - уровень развития вербальной креативности* ( $P_{123}^1$  – ассоциативность,  $P_{124}^1$  – оригинальность,  $P_{125}^1$  – уникальность и  $P_{126}^1$  – селективность);
    - уровень развития образной креативности* ( $P_{127}^1$  – ассоциативность,  $P_{128}^1$  – оригинальность,  $P_{129}^1$  – уникальность и  $P_{130}^1$  – селективность);
    - биполярные когнитивные (познавательные) стили* ( $P_{131}^1$  – полезависимость или  $P_{132}^1$  – полenezависимость,  $P_{133}^1$  – импульсивность или  $P_{134}^1$  – рефлексивность,  $P_{135}^1$  – ригидность или  $P_{136}^1$  – гибкость,  $P_{137}^1$  – конкретизация или  $P_{138}^1$  – абстрагирование,  $P_{139}^1$  – когнитивная простота или  $P_{140}^1$  – когнитивная сложность и  $P_{141}^1$  – категориальная узость или  $P_{142}^1$  – категориальная широта);
    - обучаемость* ( $P_{143}^1$  – имплицитная и  $P_{144}^1$  – эксплицитная);
  - лингвистические факторы (влияние особенностей понимания содержания информационных фрагментов): *наличие/отсутствие языковых проблем* ( $P_{145}^1$  – уровень владения языком изложения материала предмета изучения,  $P_{146}^1$  – уровень владения словарем терминов предмета изучения (дисциплины) и  $P_{147}^1$  – уровень владения элементами интерфейса программы (средства обучения)).

2. Группа факторов, обусловленная техническими возможностями (адаптивного) средства обучения при генерации разнородных ОИ(В):
- физиологические факторы (влияние особенностей визуальной и звуковой репрезентации информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения): *параметры фона* ( $P^2_{1^3}$  – тип узора,  $P^2_{2^3}$  – цвет фона и  $P^2_{3^3}$  – комбинация цветов); *параметры шрифта* ( $P^2_{4^3}$  – гарнитура шрифта,  $P^2_{5^3}$  – размер кегля символа и  $P^2_{6^3}$  – цвет символа); *цветовые схемы* ( $P^2_{7^3}$  – при протанопии,  $P^2_{8^3}$  – при дейтеранопии,  $P^2_{9^3}$  – при тританопии и  $P^2_{10^3}$  – при ахромазии); *параметры воспроизведения звукового потока* ( $P^2_{11^3}$  – громкость,  $P^2_{12^3}$  – тембр,  $P^2_{13^3}$  – тип потока и  $P^2_{14^3}$  – звуковая схема);
  - психологические факторы (влияние особенностей способа и стиля представления информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения): *вид информации* ( $P^2_{15^3}$  – текстовая (текст),  $P^2_{16^3}$  – табличная (таблица),  $P^2_{17^3}$  – схематическая плоскостная,  $P^2_{18^3}$  – схематическая объемная,  $P^2_{19^3}$  – звуковая как основная,  $P^2_{20^3}$  – звуковая как сопровождение,  $P^2_{21^3}$  – комбинированная схема и  $P^2_{22^3}$  – специальная схема); *включение дополнительных (расширенных) возможностей* ( $P^2_{23^3}$  – коррекция последовательности изложения содержания (контента),  $P^2_{24^3}$  – навигация по курсу предмета изучения (дисциплины),  $P^2_{25^3}$  – добавление модулей,  $P^2_{26^3}$  – выбор вида информации,  $P^2_{27^3}$  – выбор стиля представления информации,  $P^2_{28^3}$  – выбор скорости представления,  $P^2_{29^3}$  – творческие задания,  $P^2_{30^3}$  – дополнительные модули и  $P^2_{31^3}$  – дополнительная литература); *стиль представления последовательности информационных фрагментов* ( $P^2_{32^3}$  – целостное представление или  $P^2_{33^3}$  – детализированное представление,  $P^2_{34^3}$  – автоматическое или  $P^2_{35^3}$  – ручное переключение информационных фрагментов,  $P^2_{36^3}$  – постоянный или  $P^2_{37^3}$  – переменный тип информации,  $P^2_{38^3}$  – глубокая конкретизация или  $P^2_{39^3}$  – абстрактное изложение,  $P^2_{40^3}$  – простота изложения или  $P^2_{41^3}$  – сложность изложения и  $P^2_{42^3}$  – широкий или  $P^2_{43^3}$  – узкий набор терминов и определений); *скорость репрезентации информационных фрагментов* ( $P^2_{44^3}$  – высокая и  $P^2_{45^3}$  – низкая скорость переключения).
  - лингвистические факторы (влияние особенностей изложения материала предмета изучения (дисциплины) (адаптивным) средством обучения):  $P^2_{46}$  – уровень изложения материала,  $P^2_{47}$  – набор ключевых слов и определений и  $P^2_{48}$  – набор элементов в основе интерфейса взаимодействия с пользователем.
3. Факторы неизвестного и случайного генеза (стохастические воздействия), влияние которых на эффективность (результативность) представленного технологического процесса формирования знаний обучаемых незначительно, поэтому они не учитываются в ходе проведения эксперимента (IEEE/ISO).



#### **6.4. Организация и план проведения эксперимента при исследовании параметров когнитивных моделей субъекта и средства обучения**

Организация и проведение серии экспериментов на основе ТКМ (на микро уровне) предполагает:

- предварительный анализ выбранного (сложного) объекта, процесса или явления;
- выбор, добавление и удаление научных аспектов рассмотрения определенного объекта, процесса или явления исследования (в данном отчете добавлен экономический аспект рассмотрения определенного объекта, процесса или явления исследования);
- изучение содержания этапов в итеративном цикле ТКМ (на микро уровне) и методики ее использования для анализа ИОС системы АДО (МДО);
- выбор модели представления структуры параметрической КМ: ориентированный граф сочетающий теорию множеств или иерархическая (многоуровневая) структурная схема (без связей);
- формирование КМ субъекта обучения и КМ средства обучения посредством алгоритма формирования структуры КМ субъекта обучения в основе ИОС;
- анализ исходных (теоретических) КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, выбор различных наборов определенных параметров (переменных), которые следует исследовать и диагностировать (тестировать) в ходе запланированного автоматизированного эксперимента;
- применение инновационной методики исследования параметров КМ и настройка прикладного ДМ для автоматизированной диагностики номинальных значений параметров параметрической КМ субъекта обучения;
- первичное обследование контингента обучаемых (испытуемых), выявление посредством автоматизированной диагностики ИОЛСО физиологических, психологических и лингвистических параметров восприятия, обработки и понимания информации различного типа, а затем занесение их в параметрическую КМ субъекта обучения в основе БПКМ;
- формирование инновационной параметрической КМ средства обучения на основе анализа технических возможностей автоматизированного средства обучения (ЭУ), его способности генерировать определенные наборы разнородных ОИ(В) (последовательность информационных фрагментов предмета изучения (дисциплины));
- использование сформированных КМ в основе автоматизированной ИОС;
- верификация нового контура адаптации в ИОС и системе АДО на основе БПКМ;
- индивидуально-ориентированное предъявление изучаемого материала по предмету изучения (дисциплине) в виде набора информационных фрагментов контингенту обучаемых посредством (адаптивного) средства обучения (ЭУ), функционирующего на основе инновационного БПКМ (МАДОП);
- автоматизированное тестирование УОЗО с использованием основного ДМ и применение алгоритма обработки апостериорных данных исследования;
- первичная обработка полученных апостериорных данных серии экспериментов, формирование выборок с апостериорными данными для математической обработки посредством использования набора различных статистических методов;
- применение математических методов для статистического анализа апостериорных данных и выявления зависимостей, закономерностей и степени влияния параметров.

В ходе первичного обследования контингента обучаемых (испытуемых) в виде автоматизированного исследования (тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО) необходимо учитывать специфику проведения серии экспериментальных исследований, которая может быть охарактеризована следующей определенной схемой (рис. 6.1).

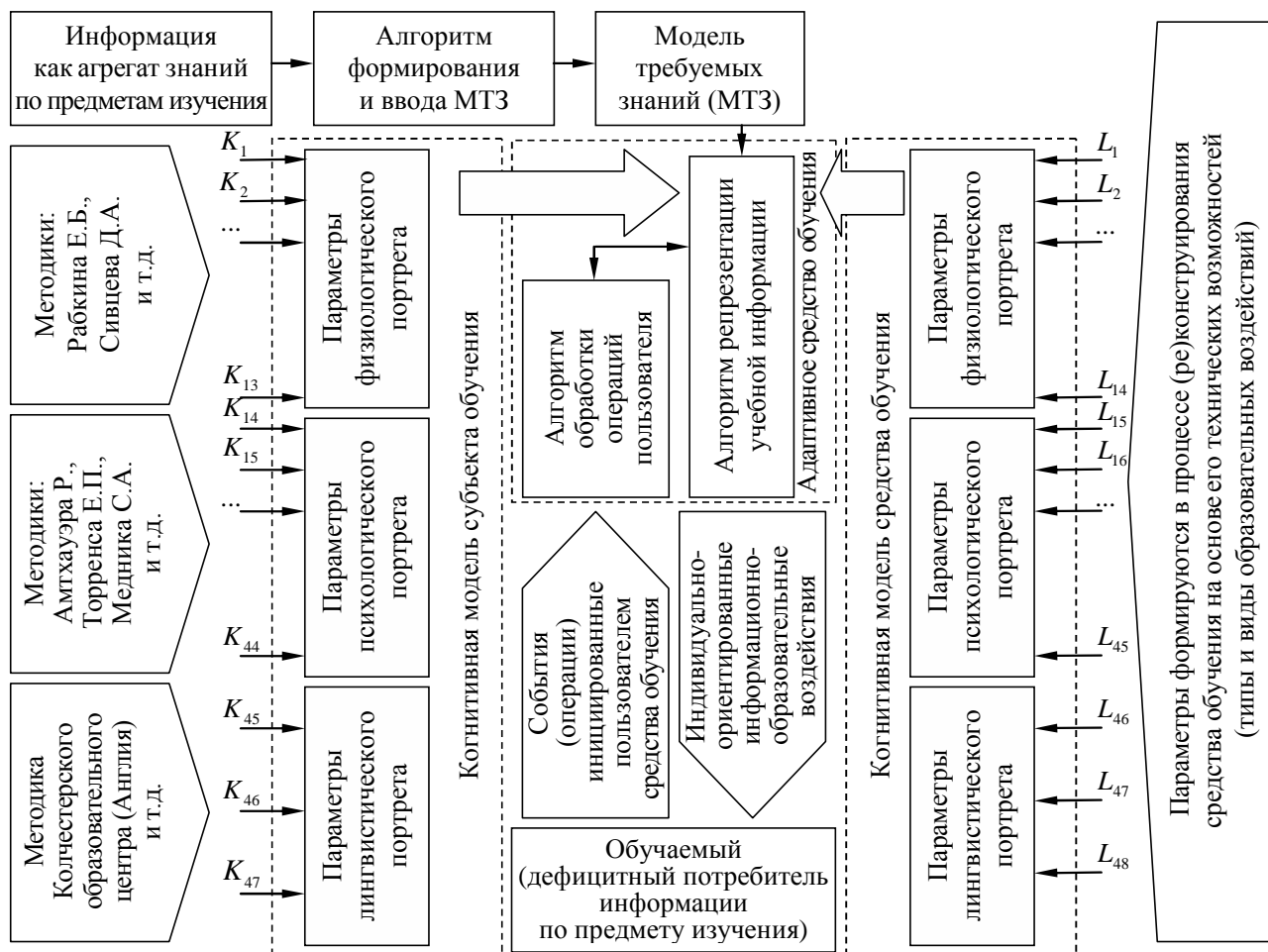


Рис. 6.1. Специфика проведения исследования для повышения эффективности формирования знаний обучаемого на основе когнитивных моделей

После анализа исходной (теоретической) параметрической КМ субъекта обучения и выбора актуального множества параметров для осуществления исследований необходимо подобрать набор разнородных методов исследования (тестов) ИОЛСО, обеспечивающих потенциальную возможность автоматизированной диагностики ИОЛСО.

Для реализации и поддержки возможности исследования (диагностики) новых (добавленных) параметров параметрической КМ субъекта обучения создаются новые (используются добавленные) процедуры диагностики в основе прикладного ДМ, а устаревшие (существующие) процедуры при этом заменяются или удаляются (рис. 6.1).

Если подобранный метод исследования (тест) ИОЛСО (испытуемого) определенного параметра (вектора параметров) слабо формализуем и структурируем, а в процессе ее алгоритмизации выявляется невозможность использования имеющегося конструктора методов исследования (тестов) для сохранения элементов вопрос-ответных структур (заданий) в режиме администрирования прикладного ДМ, то необходимо внести изменения в алгоритм поддержки функционирования имеющегося конструктора методов исследования (тестов) (модернизировать программную реализацию).

Переключение между разнородными методами исследования (тестами) ИОЛСО и параметров КМ субъекта обучения обеспечивается за счет подключения или переключения БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

Системный анализ ИОС и повышение эффективности функционирования системы АДО, а также исследование информационного взаимодействия между субъектами обучения и средствами обучения выступают сложными научно-техническими задачами, поэтому обуславливают потенциальную необходимость исследования не только технических, но также физиологических (психофизиология анализаторов), психологических (когнитивная психология), лингвистических (прикладная лингвистика) и прочих факторов.

- индивидуально-ориентированная генерация информационного фрагмента;
  - физиологические параметры (автоматизированного) средства обучения (ЭУ);
    - параметры фона и шрифта (тип узора, гарнитура, цвет и размер кегля символа);
    - цветовые схемы отображения информации для трихроматов и полных или частичных дихроматов (протанопов, дейтеранопов и тританопов);
    - параметры воспроизведения определенного звукового потока (громкость, тембр, тип потока, звуковая схема и прочие);
  - психологические параметры (автоматизированного) средства обучения (ЭУ);
    - коррекция последовательности отображения информационных фрагментов;
    - навигация по последовательности информационных фрагментов;
    - добавление разнородных информационных фрагментов в модули по определенному имеющемуся предмету изучения (дисциплине);
    - отображение информации в виде текста, таблицы, плоского или объемного статического или динамического графического изображения и аудио- или видео-потока;
    - тип селектора для выбора нормативно единственного или нескольких правильных вариантов ответа на вопрос среди множества перечисленных;
    - тип селектора для свободного ввода варианта ответа в редактируемое поле или в список вариантов ответа на каждый вербальный или визуальный стимул;
    - выбор стиля изложения разнородных информационных фрагментов по определенному имеющемуся предмету изучения (дисциплине);
    - выбор скорости отображения последовательности информационных фрагментов;
    - добавление творческих заданий в разнородные информационные фрагменты по определенному имеющемуся предмету изучения (дисциплине);
    - добавление дополнительных модулей предмета изучения (дисциплины);
    - добавление дополнительной литературы в информационные фрагменты;
    - высокая или низкая скорость предъявления информационных фрагментов (без использования и с использованием навигатора определенного типа);
    - переключение определенных предметов изучения (дисциплин) в процессе анализа разнородной информации (информационных фрагментов);
    - номинальное значение интервала времени для ограничения выработки единственного или нескольких правильных вариантов ответа на вопрос (задание);
    - постоянный или переменный тип информационных фрагментов (автоматическое или ручное переключение отображения средства обучения между текстом, таблицей, плоской или объемной схемой и статическим или динамическим аудио- или видео-потоком);
    - конкретное или абстрактное изложение информационных фрагментов;
    - уровень изложения содержания информационных фрагментов средством обучения (все предложения на низком или высоком уровне изложения);
    - простой и сложный набор терминов в содержании информационных фрагментов (все ключевые слова и определения научные или обыденно-практические, рассматриваются в рамках педагогики и не являются предметом исследования);
  - лингвистические параметры (автоматизированного) средства обучения (ЭУ);
    - уровень сложности изложения содержания информационных фрагментов;

- первичное сенсорное восприятие информации зрительной и слуховой сенсорными системами человека как субъекта обучения в ИОС системы АДО;
  - особенности рефракции и восприятия пространства зрительной сенсорной системой при аномальных астигматизме, миопии и гиперметропии, аномальных остроте зрения, поле зрения и оценке расстояния;
  - аномалии (патологии) восприятия цвета при полной или частичной дихроматии;
  - особенности восприятия статического и динамического видео-потока;
  - особенности восприятия статического и динамического аудио-потока (абсолютная слуховая чувствительность, пороговые уровни чувствительности и максимальная чувствительность уха как слуховой сенсорной системы);
- вторичная обработка информации (информационных фрагментов) на уровне психодинамического конструкта головного мозга субъекта обучения;
  - конвергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение, дедукция как процесс обобщения и исключения, вербальная комбинаторика как поиск аналогий и ассоциативность, способности к рассуждению как классификация и идентификация, аналитическое мышление как арифметические способности, индуктивное мышление как арифметические комбинаторные способности, мнемоника и память, плоскостное мышление как плоскостное воображение и объемное мышление как пространственное воображение);
  - дивергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) (вербальная креативность – ассоциативность, оригинальность, уникальность и селективность процесса мышления; образная креативность – ассоциативность, оригинальность, уникальность и селективность процесса мышления);
  - имплицитная обучаемость предполагает быстрое неосознанное для обучаемого (испытуемого) предъявление последовательности информационных фрагментов;
  - эксплицитная обучаемость предполагает медленное осознанное для обучаемого (испытуемого) предъявление и переключение информационных фрагментов;
  - когнитивные стили обработки информации субъектом обучения;
    - полезависимость/полнезависимость – потенциальная способность обучаемого (испытуемого) изучать содержание последовательности разнородных информационных фрагментов по разным предметам изучения (дисциплинам) параллельно или последовательно;
    - импульсивность/рефлексивность – потенциальная способность обучаемого (испытуемого) генерировать нормативно единственный или несколько определенных правильных вариантов ответа на определенный вопрос (задание) быстро с ограничением во времени или обдуманно без существенного ограничения во времени;
    - ригидность/гибкость – потенциальная способность обучаемого (испытуемого) селективно изучать содержание (контент) определенных информационных фрагментов разного типа (переключение реализуется между тестом, таблицей, плоской или объемной схемой и статическим или динамическим аудио- или видео-потоком);
    - конкретизация/абстрагирование – анализ элементов структурной декомпозиции предмета изучения (дисциплины) или его наиболее обобщенное изложение;
    - когнитивная простота/сложность – изложение содержания определенного предмета изучения (дисциплины) посредством использования простого набора обыденно-практических терминов или сложного набора научных терминов;
    - категориальная узость/широта – изложение содержания определенного предмета изучения (дисциплины) посредством использования узкого набора терминов и определений или широкого набора терминов и определений;
- выделение смысла из обозначения или знака в информационном фрагменте;
  - уровень владения языком изложения содержания предмета изучения (дисциплины), уровень владения словарем терминов и определений предмета изучения (дисциплины) и уровень владения элементами интерфейса программы ((адаптивного) средства обучения) – потенциальная способность субъекта обучения вычленять определенный смысл из заданного предложения в информационном фрагменте на национальном (русском) или иностранном (английском) языке.

### 6.5. Особенности исследования параметров физиологического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения

Теоретическая и экспериментальная структура параметрической КМ субъекта обучения и КМ средства обучения разрабатывается на основе рекомендуемой определенной модели ее представления и инновационного алгоритма формирования структуры КМ, а также отражает различные физиологические особенности (параметры) первичного сенсорного восприятия информации субъектом обучения и потенциальные технические особенности (параметры) отображения структурированных данных (адаптивным) средством обучения (ЭУ): алгоритмы учета остроты зрения, поля зрения и цветоощущения в основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов.

С точки зрения психофизиологии восприятия каждый субъект обучения ИОС (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) является уникальным по отношению к восприятию ОИ(В) (разнородных определенных информационных фрагментов).

В раннем онтогенезе быстро развиваются зрительная и слуховая сенсорные системы, которые позволяют эффективно воспринимать и регистрировать визуальную (статическое и динамическое графическое изображение) и звуковую информацию (статический и динамический аудио-поток) в сигнальной форме (механические, электрические, электромагнитные и прочие сигналы), которая передается в виде волны или пучка в среде распространения.

Зрительная сенсорная система позволяет эффективно регистрировать разнородную информацию в сигнальной форме как определенный полихроматический спектральный направленный поток фотонового излучения палочковым (скотопическое или ночное зрение) и колбочковым (фотопическое зрение или дневное зрение – ганглиозные клетки трех типов) аппаратом в основе сетчатки глаза человека (органической особи).

Слуховая сенсорная система позволяет эффективно регистрировать разнородную информацию в сигнальной форме как определенный акустический направленный поток электромагнитного излучения аппаратом малого («стременцо», «молот» и «наковальня»), среднего («барабан») и большого уха («раковина») в основе уха человека (органической особи) как биологического вида.

Процесс восприятия информационных фрагментов (сообщений) зрительной (до 90% информации) и слуховой сенсорными системами имеет существенно сложную иерархическую (многоуровневую) структуру – преобразование разнородного полихроматического спектра (сложного фотонового излучения разной длины волны) и колебаний звука (электромагнитных волн) в совокупность нервных импульсов, обрабатываемых на уровне физиологического и биологического конструкта существенно сложного головного мозга человека (органической особи).

Для реализации (сложного) системного анализа восприятия визуальных информационных фрагментов необходимо эффективно использовать модифицированную модель редуцированного глаза (рис. 6.2.1), которая выступает намеренно функционально обедненной сущностью для отражения динамики зрительной сенсорной системы как оптического прибора в заданной актуальной для исследования локальности (зоне или области).

Для реализации (сложного) системного анализа восприятия звуковых информационных фрагментов необходимо эффективно использовать модифицированную модель редуцированного уха (рис. 6.2.2), которая выступает намеренно функционально обедненной сущностью для отражения динамики функционирования уха как акустического прибора в заданной актуальной для исследования локальности (зоне или области).

Без введения инновационной модели редуцированного глаза (уха) потенциально невозможно реализовать мониторинг и диагностику, а также локальный (сложный) системный анализ анализаторов (сенсорных систем).

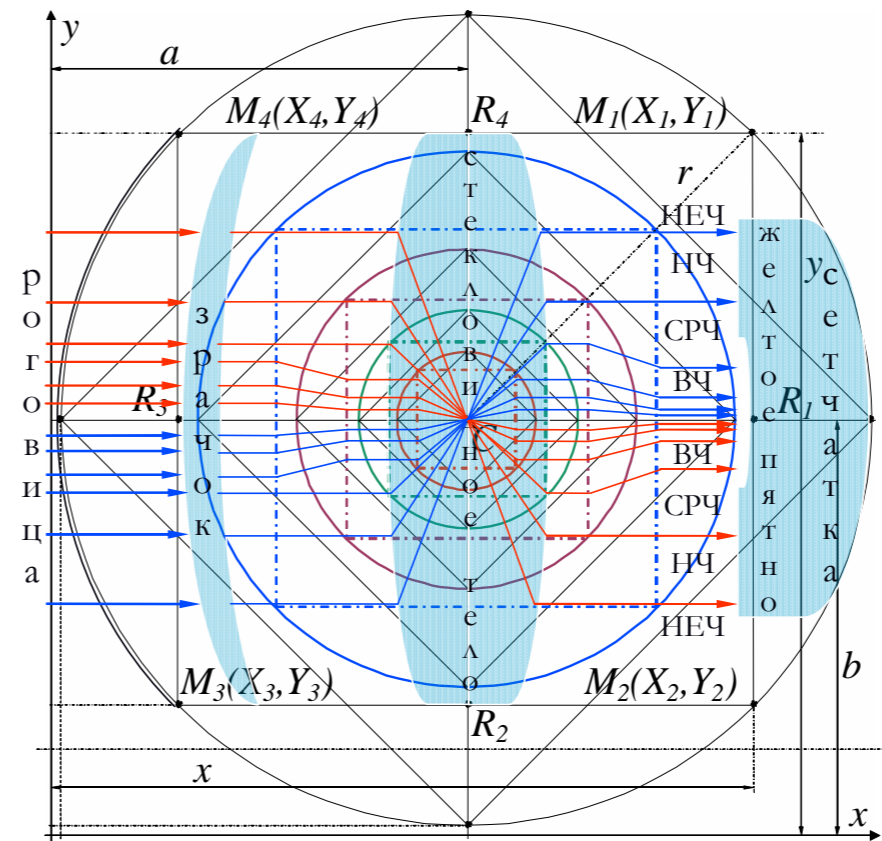


Рис. 6.2.1. Модифицированная модель редуцированного глаза

НЕЧ – нечувствительная область, НЧ – область низкой частоты, СРЧ – область средней частоты, ВЧ – область высокой частоты

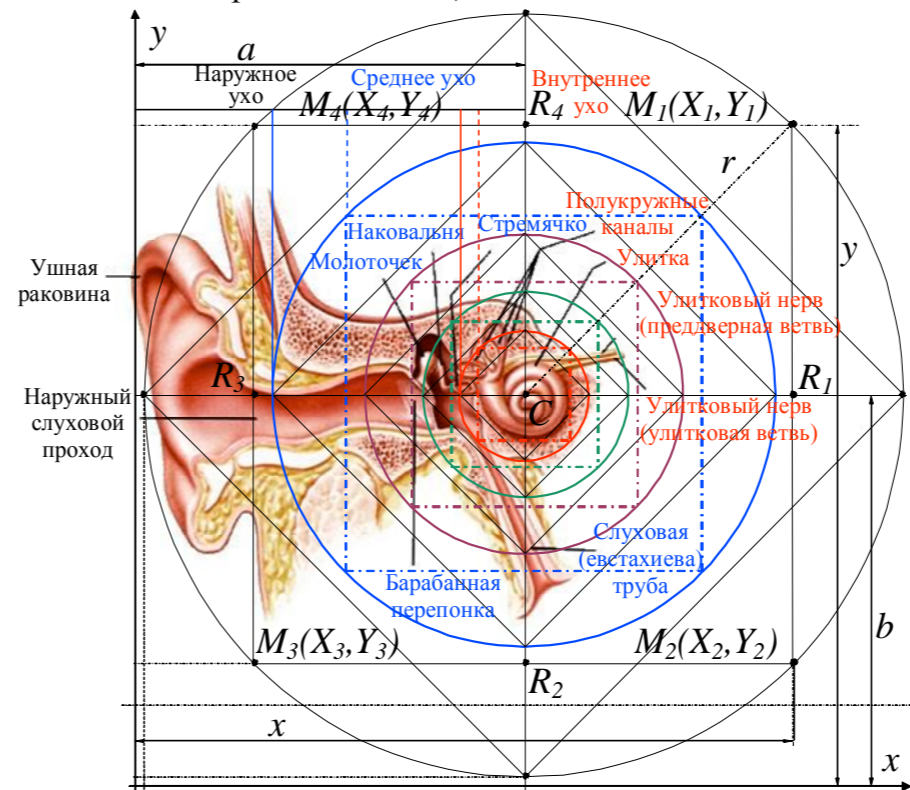


Рис. 6.2.2. Модифицированная модель редуцированного уха

А. Геометрические размерения (измерения) когнитивной сферы:

$$\begin{cases} CR_1 = x - a; \\ CR_2 = \sqrt{r^2 - (x - a)^2}; \\ CR_3 = \sqrt{r^2 - (y - b)^2}; \\ CR_4 = y - b. \end{cases}$$

Б. Радиус когнитивной сферы:

$$r = \sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2}.$$

В. Координаты материальных точек когнитивной сферы в статике:

$$\begin{cases} x_1 = x = a + CR_1; \\ y_1 = y = b + CR_4. \\ x_2 = x - a = a + CR_1; \\ y_2 = y - (CR_2 + CR_4) = b - CR_2. \\ x_3 = a - CR_3; \\ y_3 = b - CR_2. \\ x_4 = a - CR_3; \\ y_4 = b - CR_4. \end{cases}$$

Г. Движение материальных точек когнитивной сферы и расстояния:

$$\begin{cases} R_1M_1 = \sqrt{r^2 - CR_1^2} = \sqrt{r^2 - (x - a)^2}; \\ R_1M_2 = \sqrt{r^2 - CR_1^2} = \sqrt{r^2 - (x - a)^2}. \\ R_2M_2 = \sqrt{r^2 - CR_2^2} = x - a; \\ R_2M_3 = \sqrt{r^2 - CR_2^2} = x - a. \\ R_3M_3 = \sqrt{r^2 - CR_3^2} = y - b; \\ R_3M_4 = \sqrt{r^2 - CR_3^2} = y - b. \\ R_4M_4 = \sqrt{r^2 - CR_3^2} = \sqrt{r^2 - (y - b)^2}; \\ R_4M_1 = \sqrt{r^2 - CR_3^2} = \sqrt{r^2 - (y - b)^2}. \end{cases}$$

### **6.5.1. Специфика исследования параметров физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения**

Фрагмент текста на естественном языке или структура графического изображения выступает как совокупность иерархически соподчиненных информационных элементов, включающих набор различных лексических (лингвистических) единиц, рассматриваемых как информационные фрагменты (порции или кванты информации).

Информация это сущность, которая формирует структуру знаний человека (органической особи) посредством конечномерного набора информационных фрагментов и алгоритма обучения.

Сегодня выделяют инновационное научное понятие когнитивной сорбции – процесс вычленения актуального множества информационных элементов как первообразной совокупного агрегата знаний по предмету изучения (дисциплине) из потока информации (информационных фрагментов предмета изучения (дисциплины)), который сопровождается сложными физиологическими и химическими реакциями на уровне психодинамического конструкта головного мозга человека как интегрированного сорбента.

Приведенное инновационное понятие относят к объекту и предмету исследования современной когнитивной информатики как существенно новому междисциплинарному направлению в современной теории информации.

Информация характеризуется набором различных внутренних и внешних свойств:

- внутренние (генезические) свойства – генезически обусловленные свойства вне зависимости от сферы использования и наличия разных средств автоматизации;
  - неаддитивность – потенциальная невозможность перемещения информации из одного информационного хранилища в другое без полного совпадения набора информационных полей в основе разработанной структуры данных;
  - некоммутативность – потенциальная невозможность замены одного информационного хранилища на другое без полного совпадения набора информационных полей в основе разработанной структуры данных (определенной инфологической схемы БД или информационного хранилища);
  - неоднородность – потенциальная необходимость модификации используемой структуры данных или инфологической схемы БД в основе определенного информационного хранилища или банка данных при сохранении информации разного рода (информационных фрагментов);
  - независимость формы от содержания – форма представления различной информации не оказывает существенного влияния на ее содержание и наоборот;
- внешние (потребительские) свойства – проявляются в среде потребления и практического использования определенной или разнородной информации (точность представления информации, полнота описания состояния, достоверность данных, адекватность, эквивалентность, эффективность и прочие).

ИТ позволяют существенно повысить эффективность (результативность) (не)производственной деятельности в различных сферах социальной активности, а также снизить негативное влияние различных потребительских свойств.

Информация дифференцируется по форме, доступности, актуальности и т.п., а одним из характерных свойств ее сенсорного восприятия является апперцепция, т.е. зависимость восприятия субъекта обучения от его психических свойств: потенциальная способность формировать новые знания (структуры данных), проявлять энтропию и осуществлять нервно-импульсную регуляцию, при этом некоторыми учеными рассматривается процесс гормональной регуляции.



В настоящее время существует несколько способов репрезентации ОИ(В) и переноса разнородной информации из сознания профицитной единицы в сознание дефицитной единицы естественного и искусственного происхождения:

- использование печатного носителя информации (бумага, картон или пленка);
- использование электронного носителя информации (магнитный или оптический диск);
  - накопители информации на гибких и жестких магнитных дисках;
  - лазерные накопители на оптических дисках как носителях информации;
  - внешние носимые (External Edrive), внешние компактные носимые (Flash Drive), внутренние электронные накопители информации на картах памяти (Memory Stick, Secure Digital и прочие) и накопители на модулях памяти (EHDD);
- прямое общение в реальном масштабе времени (активная форма);
  - дуплексная форма – двунаправленный обмен информационными сообщениями;
  - симплексная форма – однонаправленный обмен с и без разделения во времени;
- опосредованное общение с разделением во времени (пассивная форма);
  - общение через посредника естественного происхождения (человек);
  - общение через средство автоматизации и поддержки диалогового взаимодействия;
- вид представления информации (информационных фрагментов);
  - (не)структурированная вербальная информация выраженная в данных (текст, (не)нумерованный список и (не)упорядоченный ряд цифр);
  - таблица – матрица из поименованной совокупности столбцов и набора строк;
  - статическая и динамически (ре)конструируемая графическая схема (плоская схема и объемная схема – объект векторной или растровой графики);
  - статический и динамический графический объект (изображение) (пигментное пятно или набор пигментных пятен, картина и видео-поток);
  - статический и динамический звуковой объект (аудио) (аудио-поток как основной и как аудио-сопровождение).

Исследование (диагностика) физиологического портрета КМ субъекта обучения достигается за счет использования специальных методов исследования (тестов) некоторые из которых использованы и представлены на рис. 6.1 и 6.2.

При исследовании ИОС получен физиологический портрет КМ субъекта обучения, который сформирован на научной базе частной физиологии анализаторов (сенсорных систем) и концентрирует индивидуальные особенности зрительной и слуховой сенсорных систем, а также различные алгоритмы реализованные в основе инновационного прикладного ДМ и соответствующие различным методам исследования (тестам) этих параметров КМ.

Автоматизация исследования (диагностики) параметров физиологического портрета КМ субъекта обучения достигается посредством использования прикладного ДМ, который содержит набор специальных методов исследования (тестов) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (рис. 6.1 и 6.2).



Рис. 6.2.3. Структура физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения: модифицированная модель редуцированного глаза и модель редуцированного уха

Астигматизм – понимают существенное отклонение аномального от естественного коэффициента радиального преломления в оптической среде глаза как биологического конструкта человека (органической особи).

Миопия – понимают близорукость или аномальное перемещение точки сходимости (фокуса) световых пучков фотонового излучения до поверхности сетчатки глаза как оптического прибора человека (органической особи): патология затрудняет репозиционирование фокуса на и за поверхность сетчатки глаза как биологического конструкта человека (органической особи).

(Прес)биопия обусловлена аномальным изменением (геометрических размеров) глаза как оптического прибора и биологического конструкта человека (органической особи).

Гиперметропия – понимают дальнозоркость или аномальное перемещение точки сходимости (фокуса) световых пучков фотонового излучения за поверхность сетчатки глаза как оптического прибора человека (органической особи): патология затрудняет репозиционирование фокуса на и перед поверхностью сетчатки глаза как биологического конструкта человека (органической особи).

Острота зрения – понимают потенциальную способность глаза как оптического прибора взаимно однозначно различать две светящиеся точки на расстоянии одной угловой минуты (нормальная острота зрения глаза человека (органической особи) как биологического вида).

Поле зрения – понимают потенциальную способность глаза как оптического прибора регистрировать монохроматический или полихроматический видимый контур, в позициях которого эффективно отображается мишень определенного цвета.

Стереоскопическое зрение – бинокулярное зрение или зрение обоими глазами.

Ахромазия – потенциальная неспособность регистрировать все цвета колбочковым аппаратом зрительной сенсорной системы и способность воспринимать полутона серого.

Дихроматия – потенциальная неспособность колбочкового аппарата ганглиозных клеток зрительной сенсорной системы регистрировать один оппонентный цвет:

протанопия – неспособность регистрировать красный цвет и полутона красного,

дейтеранопия – дисфункция колбочкового аппарата по отношению к зеленому цвету и его оттенкам и тританопия – отсутствие чувствительности к фиолетовому цвету и полутонам синего.



## **6.5.2. Специфика исследования параметров физиологического портрета когнитивной модели средства обучения**

Аналогично представленному физиологическому портрету КМ субъекта обучения данный портрет формируется на научной основе психофизиологии восприятия, при этом учитываются технические возможности (адаптивного) средства обучения при генерации совокупности информационных фрагментов с учетом подстройки параметров фона (тип узора, цвет и комбинация цветов), шрифта (гарнитура, размер кегля и цвет символа), а также используя набор определенных цветовых схем для нормальных трихроматов (субъекты обучения без выраженных аномалий (патологий) цветоощущения) и аномальных дихроматов (протанопов, дейтеранопов и тританопов).

Для взаимно однозначной идентификации совокупности номинальных значений параметров КМ средства обучения потенциально необходимо воспользоваться инновационной методикой исследования параметров КМ средства обучения и определенным руководством пользователя или техническим описанием программной реализации определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Техническое описание программной реализации (адаптивного) средства обучения верифицируется в течение жизненного цикла его программной реализации, поэтому позволяет конечному пользователю эффективно дуально и двунаправленно добавить новый или удалить существующий параметр параметрической КМ.

Техническое описание определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ) модернизируется техническими специалистами и администраторами, что позволяет обеспечить полноту представления (описания) определенной параметрической КМ средства обучения для конечного потребителя.

Программный продукт имеет специфическое (не)формальное техническое описание:

- декларативная основа функционирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ);
  - топологическая схема интерфейса программы – геометрическое положение элементов на формах интерфейса программы в разных режимах функционирования;
  - инфологическая схема БД программы – система определенных взаимосвязанных таблиц на основе инновационной реляционной модели, которая включает набор информационных полей разного типа и размера, а также ключевые информационные поля для установки связей 1:1, 1:N и M:N;
- процедурная основа функционирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ);
  - вычислительное ядро для обработки непрерывного потока команд и данных;
  - основные модули и алгоритмы для реализации основных функций;
  - прикладные модули и алгоритмы для обеспечения выполнения расширенных задач.

Установка возможных различных номинальных значений перечисленных параметров параметрической КМ средства обучения осуществляется эффективно в режиме администрирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ), а расчет оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения осуществляется автоматически с учетом различных ИОЛСО, содержащихся в виде номинальных значений параметров в КМ субъекта обучения.

Данную функцию для субъекта обучения на программном уровне выполняет модуль управления обработкой физиологических параметров параметрических КМ процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов и набор входящих в него различных процедур и алгоритмов (рис. 4.4, вверху).

## **6.6. Особенности исследования параметров психологического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения**

Согласно инновационному когнитивному подходу как одному из современных направлений психологии интеллект трактуется как репертуар параметров, который развивается за счет обучающих процедур и является специфической формой организации индивидуального ментального опыта (Холодная М.А.), обеспечивающего возможность эффективного восприятия, понимания и интерпретации процессов во внешней среде,- чем выше уровень интеллектуального развития, тем сложнее по составу и организации индивидуальный ментальный опыт, а критериями интеллектуальной зрелости (активности) выступают: широта кругозора, гибкость и многофакторность оценок событий, способность обрабатывать эвристически сложную информацию и прогнозировать ход событий (Дружинин В.Н.).

Научно-исследовательская работа учитывает информационный, системный, когнитивный и образовательный подходы к системному анализу информационного обмена.

При переходе от фундаментальных положений теории информации и психологии к когнитивной информатике ключевую роль играет разработка решения проблемы отображения последовательности информационных фрагментов с учетом психологических особенностей субъекта обучения (наряду с физиологическими и лингвистическими), которая решается на основе созданной инновационной ТКМ (на микро уровне): разрабатываются разнородные определенные психологические портреты параметрической КМ субъекта обучения и параметрической КМ средства обучения.

Психологический портрет параметрической КМ субъекта обучения позволяет охарактеризовать ряд определенных номинальных значений параметров: конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности (параметры), когнитивные (познавательные) стили обработки информации и вид обучаемости.

Диагностика номинальных значений параметров КМ субъекта обучения реализуется только в ходе реального эксперимента посредством прикладного ДМ и БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

Психологический портрет параметрической КМ средства обучения обеспечивает потенциальную возможность учета вида информации, скорости отображения последовательности информационных фрагментов, интервала времени для ограничения времени выработки варианта ответа на вопрос и дополнительных параметров отображения информации, в частности навигаторов.

Предъявляемая субъекту обучения информация должна удовлетворять ряду разнородных критериев и технологически учитывать (стандарты IEEE/ISO): психологические особенности (параметры) субъектов обучения (обучаемых), создавать условия для развития определенных интеллектуальных свойств личности, формировать осведомленность обучаемого (испытуемого) на метакогнитивном уровне (знания), отвечать требованиям избыточности (без существенной избыточности) и исключать прагматичность (без негативного влияния на здоровье потребителей).

Когнитивное направление в психологии ориентировано на исследование механизмов переработки информации и формирования знаний обучаемых на уровне психофизиологического конструкта головного мозга человека (органической особи) с точки зрения информационного и образовательного инновационных подходов.

Существуют различные фундаментальные и прикладные подходы к исследованию психодинамического конструкта головного мозга человека, а также продуктивного мышления как латентного (скрытого) свойства указанного сложного конструкта в действии (процессе функционирования):

- системный подход – регламентирует рассмотрение структуры головного мозга как совокупности различных функциональных центров (условных элементов), которые реализуют субъективный вывод на объективных фактах (посылках);
  - интегральный подход – латентное свойство психодинамического конструкта головного мозга органической особи представляет собой интегральную совокупность различных структурных компонентов, которые в дифференциальном виде не существуют и не измеряются при вычислимом изоморфизме (модели) состояния указанного конструкта;
  - дифференциальный подход – латентное свойство психодинамического конструкта головного мозга человека (органической особи) представляет собой дифференциальный набор структурных компонентов, которые измеряются по автоинкрементальному принципу в виде различных номинальных значений коэффициентов посредством активизации его разнородных структурных компонентов при помощи определенного набора типизированных заданий (субтестов);
- информационный подход – (сложное) информационное взаимодействие средства обучения и субъекта обучения представляет собой определенную конечномерную последовательность различных этапов обработки данных (фаз преобразования разнородной информации выраженной в форме данных);
- образовательный подход – управляемый технологический процесс формирования знаний обучаемых (испытуемых) представляет собой определенную совокупность разных этапов информационного взаимодействия между разнородными средствами обучения и субъектами обучения, в конце (пределе последовательности) которых обеспечивается достижение определенного порогового номинального значения оценки УОЗО (контингента обучаемых (испытуемых)).

Диагностика номинальных значений параметров КМ субъекта обучения реализуется посредством использования методики исследования параметров КМ субъекта обучения.

Возникает проблема формирования актуального множества параметров психологического портрета КМ субъекта обучения на основе ее теоретического представления, а также инициируется необходимость подбора набора разных методов диагностики.

Диагностика номинальных значений параметров КМ средства обучения реализуется посредством использования методики исследования параметров КМ средства обучения.

Возникает проблема формирования актуального множества параметров психологического портрета КМ средства обучения на основе ее теоретического представления посредством использования корректного верифицированного определенного технического описания программной реализации (адаптивного) средства обучения (ЭУ): на начальных этапах разработки (формирования) параметрических КМ в случае отсутствия необходимого технического описания допускается использование руководства пользователя, а в случае его отсутствия указанный научный эксперимент невозможно провести.

### **6.6.1. Специфика исследования параметров психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения**

Психологический портрет параметрической КМ субъекта обучения включает совокупность представленных различных векторов параметров: вектор конвергентных интеллектуальных способностей обучаемого (испытуемого), вектор дивергентных интеллектуальных способностей обучаемого (испытуемого), вектор когнитивных (познавательных) стилей обучаемого (испытуемого) и вектор видов обучаемости определенного обучаемого (испытуемого).

Вектор конвергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета синтезированной параметрической КМ субъекта обучения, выступает одним из проявлений психофизиологического конструкта головного мозга познающего субъекта обучения (обучаемого (испытуемого)), определяет индивидуальную продуктивность дедуктивного мышления, которую связывают со скоростью поиска нормативно-единственного или нескольких верных вариантов ответа на вопрос (задание) в (не)регламентированных условиях: требованиями заданий или временными ограничениями на выработку решений. Для (автоматизации) диагностики выбран метод исследования (тест) Амтхауэра Р. в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В., поскольку он был одобрен «Институтом психологии» «РАН».

Вектор дивергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета сформированной параметрической КМ субъекта обучения, выступает одним из проявлений психофизиологического конструкта головного мозга познающего субъекта обучения (обучаемого (испытуемого)), определяет индивидуальную продуктивность индуктивного мышления, характеризует творческий потенциал личности (креативность), а также позволяет рассчитать совокупность вербальных или графических ассоциаций на каждый предъявленный вербальный или графический стимул.

Креативность или дивергентные интеллектуальные способности обуславливают потенциальную способность субъекта обучения (обучаемого (испытуемого)) генерировать совокупность (определенное количество) оригинальных идей отличающихся от общепринятых в (не)регламентированной ситуации на определенный вербальный (вербальная) или графический стимул (образная).

Каждый вид креативности измеряется совокупностью различных индексов: продуктивности (количество ответов испытуемого релевантных предъявленному стимулу), оригинальности (сумма оригинальностей всех вариантов ответа испытуемых или сумма величин обратных частотам встречаемости определенных вариантов ответов в полученной выборке с вариантами ответов обучаемого (испытуемого)), ассоциативности (сумма правильных ответов обучаемого (испытуемого) соотнесенная с определенной суммой предъявленных вопросов (заданий)), селективности (количество совпадений выборов определенных самых оригинальных вариантов ответов обучаемого (испытуемого) и эксперта), уникальности (сумма самых оригинальных вариантов ответов обучаемого (испытуемого) соотнесенная с общей суммой вариантов ответов обучаемого (испытуемого)). Для (автоматизации) процесса исследования (диагностики) выбраны определенные методы исследования (тесты) Медника С.А. и Торренса Е.П., валидизированные на профессионально дифференцированной выборке с обучаемыми (испытуемыми) разных возрастных групп (подростки и взрослые) в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В., поскольку они были одобрены «Институтом психологии» «РАН».

На современном этапе развития психологии как науки исследование обучаемости является инновационным, поэтому существует небольшое количество методов исследования (тестов) ее диагностики.

Некоторые исследователи считают возможным говорить о двух типах обучаемости, которые основаны на разных нейрофизиологических механизмах функционирования психики человека и которые связаны с разными способами приобретения знаний:

- имплицитная обучаемость – обучение обучаемого (испытуемого) осуществляется очень быстро с использованием инновационных методов, при этом включается произвольный и (под)сознательный (осознанный) контроль процессов переработки информации (информационных фрагментов), а информационные фрагменты отображаются алгоритмом с высокой скоростью;
- эксплицитная обучаемость – обучение обучаемого (испытуемого) осуществляется медленно по установленному заранее алгоритму (программе), в условиях постепенного накопления информации (разнородных данных) и (не)осознаваемого обучаемым формирования знаний и навыков, а информационные фрагменты переключаются определенным пользователем вручную.

Для автоматизированных ИОС практический интерес имеет выявление контингента обучаемых обладающих характерными признаками эксплицитной обучаемости.

Диагностика вида обучаемости реализуется двумя основными способами:

- посредством использования специального метода исследования (теста) (Гутке Ю. и Волраб У. «Диагностическая программа» – экспресс тест обучаемости обучаемого (испытуемого), занимает около 45 минут);
- посредством использования набора методов исследования (тестов) для диагностики определенного типа обучаемости обучаемого (испытуемого) (сводится к выявлению предрасположенности обучаемого (испытуемого) к определенному типу обучаемости и осуществляется на основе апостериорных данных диагностики номинальных значений параметров конвергентных и дивергентных способностей интеллекта и когнитивных стилей обработки информации субъекта обучения).

Когнитивный стиль представляет собой совокупность разнородных устойчивых (латентных) биполярных свойств (биполей) личности обучаемого (испытуемого), которые формируются в раннем онтогенезе и характеризуют определенные индивидуальные особенности, подходы и способы переработки информации (рис. 6.3).



Рис. 6.3. Набор биполярных свойств субъекта обучения, входящих в когнитивный стиль

Рассматривая степень выраженности отдельных биполярных свойств, выявленных у обучаемого (испытуемого), можно провести параллель между определенными параметрами параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, которые характеризуют индивидуальные особенности обработки информации и обуславливают индивидуально-ориентированную (адаптивную) генерацию разнородных ОИ(В):

- полезависимость/полнезависимость (\*\*) – предъявление информационных фрагментов только по одному предмету изучения (дисциплине) без разделения во времени, но с ограничением номинального значения интервала времени изучения (жесткая или произвольная последовательность изложения информации)/ предъявление ОИ(В) по нескольким предметам изучения (дисциплинам) с разделением во времени и с ограничением интервала времени изучения;
  - импульсивность/рефлексивность – уменьшение/увеличение интервала времени отображения информационного фрагмента в режиме (адаптивного) обучения (или содержания вопроса (задания) в режиме диагностики) в зависимости от объема содержащейся информации и скорости работы обучаемого (испытуемого);
  - ригидность/гибкость (\*\*\*) – изложение информационных фрагментов с фиксированным типом представляемой информации по предмету изучения (дисциплине) (строгая определенная или произвольная последовательность)/ изложение содержания информационных фрагментов с разным типом информации (произвольная или строгая последовательность отображения информации);
  - конкретизация/абстрагирование – выбор шаблона с конкретным (структурная декомпозиция)/ абстрактным стилем изложения материала предмета изучения (дисциплины) (комплексное и целостное изучение определенного объекта, процесса или явления посредством инновационного (адаптивного) средства обучения (ЭУ));
  - когнитивная простота/когнитивная сложность (\*) – выбор уровня изложения материала предмета изучения (дисциплины) и набора элементов в основе интерфейса программы (дополнительные средства навигации);
  - концептуальная простота/сложность (\*) – набор простых (обыденно-практических)/ сложных (научных) терминов и понятий, используемых в информационных фрагментах;
  - категориальная узость/широта (\*) – выбор набора используемых понятий и определений (термины из одной предметной области и из нескольких предметных областей);
- (\*) – связан с выбором уровня изложения материала предмета изучения (дисциплины);  
(\*\*\*) – одновременно связан с определенным способом навигации в пределах курса.

Представленные параметры психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения реализованы в определенном (адаптивном) средстве обучения (ЭУ), что позволяет учитывать разнородные индивидуальные предрасположенности контингента обучаемых (испытуемых) при идентификации оптимального способа отображения информации по предмету изучения (дисциплине): вычисляются алгоритмами учета конвергентных и дивергентных способностей, когнитивных стилей и обучаемости в процессоре адаптивной репрезентации информации.

Немаловажное значение представляет собой исследование (диагностика) и учет номинальных значений параметров параметрической КМ средства обучения, что позволяет учитывать также различные требования и стандарты (IEEE/ISO) и потенциальные технические возможности (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

## **6.6.2. Специфика исследования параметров психологического портрета когнитивной модели средства обучения**

Психологический портрет параметрической КМ средства обучения характеризует:

- способ репрезентации информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения;
  - текст – текстологическое содержание вопроса (задания) и вариантов ответа;
  - таблица – матрица с поименованной совокупностью столбцов и строк;
  - плоская схема – отображение простых и сложных геометрических фигур на плоскости;
  - объемная схема – отображение объемных простых и сложных геометрических графических объектов (изображений) в декартовой трехмерной системе координат;
  - звуковой поток как основной – статический или динамический аудио-поток в качестве основного способа отображения информационных фрагментов;
  - звуковой поток как сопровождение – статический или динамический аудио-поток в качестве сопровождения информационных фрагментов одного из указанных видов;
  - комбинированная – сочетание двух способов отображения информации;
  - специальная – попеременное сочетание двух и более способов отображения;
- стиль представления информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения;
  - целостное/детализированное представление – интегральное (комплексное)/структурно декомпозированное представление объектов, процессов или явлений;
  - автоматическое переключение с установкой номинального значения интервала времени/ручное переключение – переключение информационных фрагментов регулируется алгоритмом (адаптивного) средства обучения (ЭУ)/пользователь переключает вручную;
  - постоянный/переменный тип информации – отображается заданная последовательность информационных фрагментов идентичного/разного типа;
  - глубокая конкретизация/абстрактное изложение – высокая точность/поверхностное изложение содержания информационных фрагментов по определенному имеющемуся предмету изучения (дисциплине);
  - простота изложения/сложность изложения – изложение с использованием простых (обыденно-практических)/сложных (научных) терминов и определений;
  - широкий набор терминов/узкий набор – применение терминов, ключевых слов и определений из одной или нескольких предметных областей (дисциплин);
- скорость представления информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения;
  - быстрая – информационные фрагменты отображаются (адаптивным) алгоритмом обучения, переключение разнородных информационных фрагментов вручную недоступно, номинальное значение интервала времени отображения не модифицируется;
  - медленная – информационные фрагменты переключаются навигатором, номинальное значение интервала времени отображения изменяется (адаптивным) алгоритмом обучения и определенным субъектом обучения;

- дополнительные возможности отображения обучаемому (испытуемому) последовательности информационных фрагментов по определенному предмету изучения (дисциплине) (адаптивным) средством обучения;
  - коррекция последовательности – потенциальная возможность выбора определенного перечня различных предметов изучения (дисциплин) и последовательности их изучения для определенного субъекта обучения;
  - навигация по курсу – обеспечение переключения информационных фрагментов посредством использования панелей навигации двух основных типов (иерархическое дерево информационных элементов и панель кнопок);
  - добавление модулей – обеспечение возможности добавления модулей с новой информацией по предмету изучения (дисциплине) для субъекта обучения;
  - выбор вида информации – обеспечение возможности переключения способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, рисунок, звук и видео);
  - выбор стиля представления – переключение параметров стиля отображения информационных фрагментов (см. дополнительные параметры стиля отображения);
  - выбор скорости представления – переключение скорости отображения последовательности различных информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) для определенного субъекта обучения;
  - выбор творческих заданий – обеспечение потенциальной возможности переключения творческих заданий в информационных фрагментах по определенному предмету изучения (дисциплине) для субъекта обучения;
  - выбор дополнительных модулей – обеспечение потенциальной возможности переключения дополнительных модулей в информационных фрагментах по определенному предмету изучения (дисциплине) для субъекта обучения;
  - выбор дополнительной литературы – обеспечение потенциальной возможности переключения дополнительной литературы в информационных фрагментах по определенному предмету изучения (дисциплине) для субъекта обучения.

Управление обработкой номинальных значений параметров обеспечивает процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов, при этом он реализует обработку определенной последовательности различных номинальных значений параметров инновационного БПКМ для расчета оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения последовательности информационных фрагментов при расчетах:

- обработка параметров КМ субъекта обучения – особенности первичного восприятия, обработки и понимания содержания информационных фрагментов;
- обработка параметров КМ средства обучения – потенциальные технические возможности (адаптивного) средства обучения (ЭУ) при отображении разнородной информации.

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов на основе БПКМ выступает инновационным компонентом (адаптивного) средства обучения (ЭУ), поскольку от него существенно зависит учет определенных ИОЛСО (испытуемых) и учет потенциальных технических возможностей (адаптивных) средства обучения без которых потенциально невозможно рассчитать оптимальные номинальные значения параметров отображения информации для определенного субъекта обучения.

С достаточной для практики точностью необходимо исследовать эффективность обработки данных и расчета номинальных значений параметров отображения информации разного рода различным способом (адаптивным) средством обучения (ЭУ).

Обработка апостериорных данных диагностики ИОЛСО и тестирования УОЗО позволяет сформулировать выводы об эффективности исследования и учета параметров психологического портрета параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения (монохроматическая и полихроматическая острота зрения, поле зрения и цветоощущение).



### **6.7. Особенности исследования параметров лингвистического портрета когнитивных моделей субъекта и средства обучения**

Исследования в области искусственного интеллекта и лингвистики выдвинули в качестве актуальной задачи моделирование языковых механизмов понимания текста.

Моделирование процесса понимания структуры и содержания текста диктует расширенные требования в области анализа процесса общения на национальном языке.

Виртуальный диалог обладает ограниченностью коммуникативной дуплексности: субъекты обучения опосредованно взаимодействуют через средства обучения (Intranet и Internet), а также представляет собой определенную последовательность коммуникативных шагов и переходов между ними (образуется коммуникативная стратегия (виртуального) диалога).

Виртуальный диалог в ИОС системы АДО характеризуется разными параметрами:

- глобальная и альтернативная цель, основные и дополнительные задачи;
- средства автоматизации получения, обработки и передачи данных;
  - аппаратура передачи данных (коммуникационное оборудование);
  - канал передачи данных (среда передачи данных выраженных в форме сигналов);
- средства автоматизации управления коммуникативной стратегией;
  - подсистема отображения всплывающих подсказок о назначении элементов интерфейса программной реализации ((адаптивный) ЭУ, основной ДМ и прикладной ДМ);
  - подсистема отображения объяснений и комментариев в случае неверных действий определенного пользователя ((адаптивный) ЭУ, основной ДМ и прикладной ДМ);
  - подсистема мониторинга последовательности нажатий при навигации (ЭУ);
- средства оценки уровня владения языком изложения информации (прикладной ДМ).

Потенциально важное значение имеет выделение смысла из знака, поэтому возникает существенная необходимость реализации оценки принципиально важных параметров виртуального диалога (IEEE/ISO):

- уровня владения языком изложения на стороне субъекта – ключевой параметр лингвистического портрета параметрической КМ субъекта обучения;
- уровня изложения содержания информационных фрагментов – ключевой параметр лингвистического портрета параметрической КМ средства обучения.

С точки зрения инновационных когнитивной и прикладной лингвистики выделение эффективной информации по предметной области (проблемной сфере) из разнородного потока ОИ(В) потенциально возможно в случае соответствия уровня владения (национальным или иностранным) языком изложения субъекта обучения и уровня изложения содержания информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения, тогда также потенциально имеет смысл и реализуется технологический процесс управляемого формирования знаний контингента обучаемых в ИОС системы АДО (МДО) (посредством использования (адаптивного) ЭУ, основного ДМ и прикладного ДМ).

Возникает существенная необходимость настройки инновационного прикладного ДМ (вместо основного ДМ) для реализации диагностики уровня владения языком изложения содержания информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) посредством использования набора прикладных методов исследования (тестов) УОЗО в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых), а также инициирует интенсификацию научно-исследовательской деятельности для обеспечения верификации (адаптивных) алгоритмов и процедур предъявления последовательности разнородных вопрос-ответных структур (заданий) при диагностике цветоощущения, остроты зрения и поля зрения разным способом.

Предлагается использовать функцию оценивания уровня владения языком изложения содержания информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) с максимально возможной разрешающей способностью шкалы оценивания, а также подбирать адекватный метод исследования (тестирования) (IEEE/ISO).

Рекомендуемая система критериев подбора определенного метода исследования в форме тестирования уровня владения языком изложения контингента обучаемых:

- проверка достоверности апостериорных данных серии экспериментов;
- верификация соответствия апостериорных данных нормальному закону распределения последовательности следования разных номинальных значений в выборках;
- проверка пригодности апостериорных данных для реализации математической обработки посредством использования набора сложных статистических методов;
- верификация и валидизация на определенной дифференциальной выборке с разнородными обучаемыми (испытуемыми) как субъектами обучения;
- проверка адекватности выбранного подхода к исследованию УОЗО и ИОЛСО;
- верификация корректности функции оценивания в процессе тестирования УОЗО;
- проверка точности шкалы оценки при высокой разрешающей способности;
- верификация выбранного метода исследования (теста) УОЗО и ИОЛСО в определенной проблемной среде его практического использования.

Исследование уровня владения языком изложения материала обучаемого (испытуемого) связано с уровнем изложения содержания последовательности информационных фрагментов определенного предмета изучения (дисциплины) в (адаптивном) средстве обучения (ЭУ).

Имеется потенциальная возможность тестирования уровня владения языком изложения информации как параметра лингвистического портрета КМ субъекта обучения посредством использования прикладного ДМ на основе метода исследования (теста) ИОЛСО в определенной БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО.

В режиме администрирования (адаптивного) средства обучения предусмотрен ввод материала в виде информационных фрагментов на нескольких уровнях изложения, которые собственно отражают содержание определенного или нескольких предметов изучения (дисциплин) на одном или нескольких национальном и иностранных языках.

В режиме (адаптивного) обучения (адаптивное) средство обучения (ЭУ) отображает последовательность разнородных информационных фрагментов адекватно оптимальным номинальным значениям параметров отображения, в частности на разных уровнях изложения содержания информационных фрагментов с учетом определенного уровня владения языком изложения субъекта обучения.

### 6.7.1. Специфика исследования параметров лингвистического портрета когнитивной модели субъекта обучения

Лингвистический портрет параметрической КМ субъекта обучения (рис. 6.4) основан на ряде специальных методов исследования (тестов) когнитивной и прикладной лингвистики, которые позволяют выявить индивидуальный уровень владения языком изложения, словарем терминов как знание ключевых слов и определений в ходе изложения материала, а также определить степень дружелюбности различных элементов интерфейса программного продукта при работе конечного пользователя определенной категории.



Рис. 6.4. Лингвистический портрет когнитивной модели испытуемого

Диагностика уровня владения языком изложения по предмету изучения (дисциплине) осуществляется в форме диагностики для различных категорий обучаемых (испытуемых) с разным уровнем подготовки в области национального и (международного) иностранного языка. При проведении различных экспериментальных исследований использовался специальный широко распространенный метод исследования (тест) «Колчестерского образовательного центра» (Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии), которая заложена в основу разработанного инновационного прикладного ДМ.

Исследование понимания определенного набора ключевых слов и определений, которые эффективно используются в определенном предмете изучения (дисциплине) обеспечивается за счет реализации контрольной диагностики (исследования) на основе специального контрольного метода исследования (теста) ИОЛСО, подготовленного определенным преподавателем (экспертом или тьютором) имеющегося рассматриваемого определенного предмета изучения (дисциплины).

Уровень владения элементами интерфейса программы пользователя различных компонентов формы интерфейса (адаптивного) средства обучения однозначно идентифицируется непосредственно после или до ознакомления с руководством пользователя или техническим описанием определенной программы посредством использования специально подготовленных тестов (вопросов и заданий).

Автоматизация исследования (диагностики ИОЛСО) номинальных значений параметров лингвистического портрета параметрической КМ субъекта обучения достигается посредством использования представленного прикладного ДМ, при этом потенциально возможна программная реализация автоматизации исследования (тестирования УОЗО) с помощью представленного основного ДМ, который содержит существенно упрощенные вопрос-ответные структуры (задания) и имеет две модификации (версия для подростков и версия для взрослых): для технических и гуманитарных специальностей (прочих специальностей).

### **6.7.2. Специфика исследования параметров лингвистического портрета когнитивной модели средства обучения**

Лингвистический портрет параметрической КМ средства обучения характеризует потенциальные технические возможности (адаптивного) средства обучения при предъявлении последовательности разнородных информационных фрагментов, которые отражают содержание определенного предмета изучения (дисциплины): на разных уровнях изложения информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине), с использованием различных наборов ключевых слов и определений, а также используя различные наборы элементов интерфейса программной реализации основного ДМ, прикладного ДМ и (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Расчет определенных оптимальных номинальных значений параметров осуществляет модуль обработки лингвистических параметров КМ субъекта обучения в основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов, который позволяет без участия пользователя устанавливать уровень изложения содержания информационных фрагментов на национальном или иностранном языке, а также релевантные параметры: набор элементов интерфейса программы и набор ключевых слов, терминов и определений в информационных фрагментах.

Разработанная архитектура (адаптивного) средства обучения (на расстоянии) предполагает наличие семантической модели предмета изучения (дисциплины), позволяющей сохранять и извлекать совокупность информационных фрагментов определенной структуры и отражающих содержание предмета изучения (дисциплины).

Инновационная семантическая модель сохранения и извлечения информации обеспечивает потенциальную возможность ввода и отображения предварительно структурированного содержания предмета изучения (дисциплины) с учетом предусмотренных различных уровней сложности изложения материала в БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам), а также с учетом разных параметров отображения информации (адаптивным) ЭУ (IEEE/ISO).

Переключение между различными уровнями изложения материала осуществляется автоматически в режиме (адаптивного) обучения или заранее устанавливается преподавателем в режиме администрирования определенного (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Транзакционные и временные издержки при использовании данного способа организации сохранения и извлечения информационных фрагментов, который предполагает несколько различных определенных уровней представления структурированного содержания определенного предмета изучения (дисциплины), а также оправдывается только в случае наличия большого количества разнородных потребителей образовательных (научных) услуг и единой ИОС, включающей сеть О(Н)Уч на основе брокерских и дилерских отношений при создании, распределении и использовании разнородных информационных ресурсов, продуктов и услуг образовательного определенного (научного) назначения, каждое из которых специализируется на определенной группе предметов изучения (дисциплин) и предоставляет доступ к информации посредством использования различных каналов передачи структурированных данных: глобальные и ЛВС (сети WWW и Интернет – протоколы TCP/IP и IPX/SPX).

(Адаптивные) средства обучения разного назначения существенно распределенной ИОС потенциально могут использовать номинальные значения параметров лингвистического портрета КМ средства обучения с учетом различных ИОЛСО, которые содержатся в определенной параметрической КМ субъекта обучения и характеризуют индивидуальные особенности понимания информационных фрагментов.

## 6.8. Экономические факторы эффективности формирования знаний обучаемого в автоматизированной образовательной среде

Полная теоретическая КМ финансового анализа включает различные факторы, что позволяет реализовать финансовый анализ ИОС и повышение эффективности системы АДО.

1. Группа факторов обусловленная проведением горизонтального финансового анализа:

- агрегаты бухгалтерского баланса ( $BC_{1}^{l \ominus}$ );
  - динамика активных операций ( $C_{1}^{l \ominus}$ );
    - нематериальные активы ( $BP_{1}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – объем прав на объекты интеллектуальной собственности;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – количество патентов, лицензий и товарных знаков;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – общеадминистративные расходы;
      - ✓  $P_{4}^{l \ominus}$  – деловая репутация;
    - основные средства ( $BP_{2}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – земельные участки и объекты природопользования;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – здания, машины и оборудование;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – незавершенное строительство;
      - ✓  $P_{4}^{l \ominus}$  – деловая репутация;
    - доходные вложения в материальные ценности ( $BP_{3}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – незавершенное строительство;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – имущество для передачи в лизинг;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – имущество переданное по договору;
    - финансовые вложения ( $BP_{4}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – инвестиции в дочерние общества;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – инвестиции в зависимые общества;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – инвестиции в другие организации;
      - ✓  $P_{4}^{l \ominus}$  – займы предоставляемые до 12 мес.;
    - производственные запасы ( $BP_{5}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – сырье, материалы и оборудование;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – затраты и издержки в незавершенное производство;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – готовая продукция;
      - ✓  $P_{4}^{l \ominus}$  – расходы будущих периодов;
    - НДС по приобретенным ценностям ( $BP_{6}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – сумма НДС по приобретенным товарам, работам и услугам;
    - дебиторская задолженность ( $BP_{7}^{l \ominus}$ );
      - ✓  $P_{1}^{l \ominus}$  – покупатели и заказчики;
      - ✓  $P_{2}^{l \ominus}$  – векселя к получению;
      - ✓  $P_{3}^{l \ominus}$  – задолженность дочерних и зависимых организаций;
      - ✓  $P_{4}^{l \ominus}$  – задолженность участников в уставный капитал;
      - ✓  $P_{5}^{l \ominus}$  – авансы выданные;
      - ✓  $P_{6}^{l \ominus}$  – задолженность по кредитам;
      - ✓  $P_{7}^{l \ominus}$  – задолженность по отгрузке товаров, работ и услуг;

- вложения в уставный капитал ( $ВП^l_8$ );
  - ✓  $П^l_1$  – займы до 12 мес.;
  - ✓  $П^l_2$  – собственные акции выкупленные у акционеров;
  - ✓  $П^l_3$  – собственные акции собственников организации;
- денежные средства в обращении ( $ВП^l_9$ );
  - ✓  $П^l_1$  – расчетные счета;
  - ✓  $П^l_2$  – валютные счета;
- динамика пассивных операций ( $С^l_2$ );
  - капитал и резервы ( $ВП^l_1$ );
    - ✓  $П^l_1$  – уставный капитал;
    - ✓  $П^l_2$  – добавленный капитал;
    - ✓  $П^l_3$  – нормативно регламентированные резервные фонды;
    - ✓  $П^l_4$  – инициативные резервные фонды;
  - нераспределенная прибыль ( $ВП^l_2$ );
    - ✓  $П^l_1$  – нераспределенная прибыль;
    - ✓  $П^l_2$  – непокрытый убыток;
  - долговые (долгосрочные) обязательства ( $ВП^l_3$ );
    - ✓  $П^l_1$  – кредиты со сроком погашения через 12 мес.;
    - ✓  $П^l_2$  – займы погашенные через 12 мес.;
  - краткосрочные обязательства ( $ВП^l_4$ );
    - ✓  $П^l_1$  – кредиты со сроком погашения в течение 12 мес.;
    - ✓  $П^l_2$  – займы со сроком погашения в течение 12 мес.;
  - кредиторская задолженность ( $ВП^l_5$ );
    - ✓  $П^l_1$  – поставщики и подрядчики;
    - ✓  $П^l_2$  – векселя к уплате;
    - ✓  $П^l_3$  – задолженность перед дочерними и зависимыми организациями;
    - ✓  $П^l_4$  – задолженность перед собственной организацией (персоналом);
    - ✓  $П^l_5$  – задолженность перед бюджетом и внебюджетом;
    - ✓  $П^l_6$  – задолженность участников по выплате доходов;

- агрегаты отчета о прибылях и убытках ( $BC^l_2$ );
  - динамика прибыли или убытка ( $C^l_1$ );
    - выручка от реализации (товарооборот и валовая прибыль) ( $BP^l_1$ );
      - ✓  $P^l_1$  – выручка от продажи товаров, работ и услуг;
      - ✓  $P^l_2$  – себестоимость товаров, работ и услуг;
      - ✓  $P^l_3$  – валовой доход;
      - ✓  $P^l_4$  – валовая прибыль;
      - ✓  $P^l_5$  – прибыль или убыток от продаж;
      - ✓  $P^l_6$  – прибыль или убыток до налогообложения;
      - ✓  $P^l_7$  – налог на прибыль;
      - ✓  $P^l_8$  – НДС полученный;
      - ✓  $P^l_9$  – НДС выплаченный;
      - ✓  $P^l_{10}$  – валовой расход;
      - ✓  $P^l_{11}$  – коммерческие расходы;
      - ✓  $P^l_{12}$  – управленческие расходы;
      - ✓  $P^l_{13}$  – проценты полученные;
      - ✓  $P^l_{14}$  – проценты уплаченные;
      - ✓  $P^l_{15}$  – чистая прибыль;
      - ✓  $P^l_{16}$  – доходы от участия;
      - ✓  $P^l_{17}$  – купонный доход полученный;
      - ✓  $P^l_{18}$  – купонный доход выплаченный;
- агрегаты отчета о движении денежных средств ( $BC^l_3$ );
  - входной денежный поток ( $C^l_1$ );
    - размеры поступлений ( $BP^l_1$ );
      - ✓  $P^l_1$  – средства от продажи товаров, работ и услуг;
      - ✓  $P^l_2$  – средства от продажи основных средств;
      - ✓  $P^l_3$  – авансы от потребителей;
      - ✓  $P^l_4$  – бюджетные ассигнования;
      - ✓  $P^l_5$  – кредиты и займы;
      - ✓  $P^l_6$  – дивиденды и проценты;

- в ы х о д н о й д е н е ж н ы й п о т о к ( $C_2^l$ );
  - р а з м е р ы о т ч и с л е н и й ( $BP_1^l$ );
    - ✓  $P_1^l$  – средства на оплату товаров, работ и услуг;
    - ✓  $P_2^l$  – средства на оплату труда;
    - ✓  $P_3^l$  – средства в государственные внебюджетные фонды;
    - ✓  $P_4^l$  – средства на выдачу авансов;
    - ✓  $P_5^l$  – средства на финансовые вложения;
    - ✓  $P_6^l$  – средства на выдачу дивидендов;
    - ✓  $P_7^l$  – средства на расчеты с бюджетом;
    - ✓  $P_8^l$  – средства на оплату процентов;
  - р а з м е р ы о с т а т к о в ( $BP_2^l$ );
    - ✓  $P_1^l$  – остаток денежных средств на начало периода;
    - ✓  $P_2^l$  – остаток денежных средств на конец периода;
- а г р е г а т ы о т ч е т а о б и з м е н е н и и к а п и т а л а ( $BC_4^l$ );
  - д и н а м и к а к а п и т а л а ( $C_1^l$ );
    - у в е л и ч е н и е к а п и т а л а ( $BP_1^l$ );
      - ✓  $P_1^l$  – за счет дополнительной эмиссии акций;
      - ✓  $P_2^l$  – за счет переоценки имущества;
      - ✓  $P_3^l$  – за счет прироста имущества;
      - ✓  $P_4^l$  – за счет реорганизации организационной структуры;
      - ✓  $P_5^l$  – за счет доходов на увеличение уставного капитала;
    - у м е н ь ш е н и е к а п и т а л а ( $BP_2^l$ );
      - ✓  $P_1^l$  – за счет уменьшения номинальной стоимости акции;
      - ✓  $P_2^l$  – за счет уменьшения количества акций;
      - ✓  $P_3^l$  – за счет реорганизации юридического лица;
      - ✓  $P_4^l$  – за счет расходов на уменьшение уставного капитала;
    - в е л и ч и н а к а п и т а л а ( $BP_3^l$ );
      - ✓  $P_1^l$  – величина уставного капитала на начало периода;
      - ✓  $P_2^l$  – величина уставного капитала на конец периода;
      - ✓  $P_3^l$  – за счет реорганизации юридического лица;
      - ✓  $P_4^l$  – за счет расходов на уменьшение уставного капитала;
      - ✓  $P_5^l$  – за счет доходов на увеличение уставного капитала;
      - ✓  $P_6^l$  – за счет доходов на увеличение резервного капитала;
      - ✓  $P_7^l$  – за счет доходов на увеличение фондов целевого финансирования;
      - ✓  $P_8^l$  – за счет доходов на увеличение фондов оплаты труда.



2. Группа факторов обусловленных проведением вертикального финансового анализа:

- соотношения между разными агрегатами и статьями бухгалтерского баланса ( $BC^2_1$ );
  - соотношения между статьями актива баланса (направлениями размещения) ( $C^2_1$ );
    - соотношение между оборотными и внеоборотными активами ( $ВП^2_1$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение внеоборотных и оборотных активов;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение основных средств к запасам;
      - ✓  $П^2_3$  – соотношение финансовых вложений к запасам;
      - ✓  $П^2_4$  – соотношение основных средств к денежным средствам;
      - ✓  $П^2_5$  – соотношение нематериальных активов к финансовым вложениям;
  - соотношение между агрегатами и статьями пассива (источниками привлечения) ( $C^2_2$ );
    - соотношение капитала и резервов (обязательные – регламентированные нормы резервирования и инициативные) к долгосрочным обязательствам ( $ВП^2_1$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение нереализованной продукции к привлеченным средствам;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение уставного капитала к резервному капиталу;
    - соотношение прибыли к краткосрочным обязательствам ( $ВП^2_2$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение нереализованной продукции к заемным средствам;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение нереализованной продукции к кредиторской задолженности;
  - соотношение между агрегатами и статьями в активе и пассиве ( $C^2_3$ );
    - соотношение капитала и резервов к краткосрочным обязательствам ( $ВП^2_1$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение уставного капитала к основным средствам;
- соотношения между агрегатами и статьями отчета о прибылях и убытках ( $BC^2_2$ );
  - соотношение прибыли и убытков ( $C^2_1$ );
    - соотношение прибыли к расходам ( $ВП^2_1$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение прибыли к себестоимости;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение прибыли к административным расходам;
      - ✓  $П^2_3$  – соотношение прибыли к коммерческим расходам;
      - ✓  $П^2_4$  – соотношение прибыли к прочим расходам;
    - соотношение прибыли к доходам ( $ВП^2_2$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение прибыли к выплаченным (полученным) дивидендам;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение прибыли к прочим доходам;
    - соотношение прибыли к обязательствам ( $ВП^2_3$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение прибыли к налоговым активам;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение прибыли к налоговым обязательствам;
      - ✓  $П^2_3$  – соотношение прибыли к штрафам, пеням и неустойкам;
      - ✓  $П^2_4$  – соотношение прибыли к отчислениям в резервные фонды;
    - соотношение прибыли к прочим доходам ( $ВП^2_4$ );
      - ✓  $П^2_1$  – соотношение чистой прибыли к нетто продаж;
      - ✓  $П^2_2$  – соотношение чистой прибыли к доходам;
      - ✓  $П^2_3$  – соотношение прибыли на акцию к цене приобретения;
      - ✓  $П^2_4$  – соотношение прибыли к капитализации доходов в уставный капитал;

- соотношения между агрегатами и статьями отчета об изменении капитала ( $BC^2_3$ );
  - динамика капитала организации ( $C^2_1$ );
    - увеличение капитала ( $BP^2_1$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – за счет дополнительной эмиссии акций;
      - ✓  $PP^2_2$  – за счет переоценки;
      - ✓  $PP^2_3$  – за счет прироста имущества;
      - ✓  $PP^2_4$  – за счет реорганизации юридического лица;
      - ✓  $PP^2_5$  – за счет доходов на увеличение уставного капитала;
    - уменьшение капитала за счет акций ( $BP^2_2$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – за счет уменьшения номинальной стоимости акции как купонной ценной бумаги (облигации как дисконтной ценной бумаги);
      - ✓  $PP^2_2$  – за счет уменьшения количества акций;
      - ✓  $PP^2_3$  – за счет реорганизации юридического лица;
      - ✓  $PP^2_4$  – за счет расходов на уменьшение уставного капитала;
    - размер капитала за счет реорганизации ( $BP^2_3$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – величина уставного (добавленного) капитала на начало периода;
      - ✓  $PP^2_2$  – величина величины уставного капитала на конец периода;
      - ✓  $PP^2_3$  – за счет реорганизации юридического лица;
      - ✓  $PP^2_4$  – за счет расходов на уменьшение уставного (добавленного) капитала;
      - ✓  $PP^2_5$  – за счет доходов на увеличение уставного капитала;
    - размер чистой прибыли ( $BP^2_4$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – отношение чистой прибыли к резервным отчислениям;
      - ✓  $PP^2_2$  – отношение чистой прибыли к предстоящим расходам;
- соотношение статей и агрегатов отчета о движении денежных средств ( $BC^2_4$ );
  - входной денежный поток ( $C^2_1$ );
    - размеры поступлений от разных видов деятельности ( $BP^2_1$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – средства от продажи товаров, работ и услуг;
      - ✓  $PP^2_2$  – средства от продажи основных средств;
      - ✓  $PP^2_3$  – авансы от потребителей;
      - ✓  $PP^2_4$  – бюджетные ассигнования;
      - ✓  $PP^2_5$  – кредиты и займы;
      - ✓  $PP^2_6$  – дивиденды и проценты;
    - размеры отчислений ( $BP^2_2$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – средства на оплату товаров, работ и услуг;
      - ✓  $PP^2_2$  – средства на оплату;
      - ✓  $PP^2_3$  – средства в государственные внебюджетные фонды;
      - ✓  $PP^2_4$  – средства на выдачу авансов;
      - ✓  $PP^2_5$  – средства на финансовые вложения;
      - ✓  $PP^2_6$  – средства на выдачу дивидендов;
      - ✓  $PP^2_7$  – средства на расчеты с бюджетом;
      - ✓  $PP^2_8$  – средства на оплату процентов;
    - размеры остатков ( $BP^2_3$ );
      - ✓  $PP^2_1$  – остаток денежных средств на начало периода;
      - ✓  $PP^2_2$  – остаток денежных средств на конец периода;
      - ✓  $PP^2_3$  – остаток денежных средств на конец 5 лет (в ценных бумагах).

3. Группа факторов обусловленная проведением трендового финансового анализа на основе предварительно сформированной системы аналитических коэффициентов:

- инвестиционная привлекательность ( $BC^3_1$ );
  - имущество (C<sup>3</sup><sub>1</sub>);
    - оценка имущественного положения ( $BI^3_1$ );
      - ✓  $PI^3_1$  – сумма хозяйственных средств на балансе;
      - ✓  $PI^3_2$  – стоимость чистых активов;
      - ✓  $PI^3_3$  – доля основных средств в валюте баланса;
      - ✓  $PI^3_4$  – коэффициент износа основных средств;
    - ликвидность (C<sup>3</sup><sub>2</sub>);
      - ликвидность организации ( $BI^3_1$ );
        - ✓  $PI^3_1$  – мгновенная ликвидность;
        - ✓  $PI^3_2$  – текущая ликвидность;
        - ✓  $PI^3_3$  – долгосрочная ликвидность;
        - ✓  $PI^3_4$  – абсолютная ликвидность;
      - ликвидность обслуживаемого банка ( $BI^3_2$ );
        - ✓  $PI^3_1$  – мгновенная ликвидность;
        - ✓  $PI^3_2$  – текущая ликвидность;
        - ✓  $PI^3_3$  – долгосрочная ликвидность;
        - ✓  $PI^3_4$  – абсолютная ликвидность;
  - финансовая устойчивость ( $BC^3_2$ );
    - капитал (C<sup>3</sup><sub>1</sub>);
      - собственный и привлеченный капитал ( $BI^3_1$ );
        - ✓  $PI^3_1$  – коэффициент концентрации собственного капитала;
        - ✓  $PI^3_2$  – коэффициент концентрации привлеченных средств;
        - ✓  $PI^3_3$  – коэффициент финансовой зависимости капитализированных источников;
        - ✓  $PI^3_4$  – коэффициент финансовой независимости источников;
        - ✓  $PI^3_5$  – коэффициент финансового левериджа;
        - ✓  $PI^3_6$  – коэффициент обеспеченности процентов к уплате;

- о д е л о в а я а к т и в н о с т ь ( $C_2^3$ );
  - д е л о в а я а к т и в н о с т ь ( $ВП_1^3$ );
    - ✓  $П_1^3$  – плановая норма обеспеченности запасами;
    - ✓  $П_2^3$  – оборачиваемость запасов в оборотах;
    - ✓  $П_3^3$  – оборачиваемость запасов в днях;
    - ✓  $П_4^3$  – оборачиваемость средств в расчетах в оборотах;
    - ✓  $П_5^3$  – оборачиваемость средств в расчетах в днях;
    - ✓  $П_6^3$  – продолжительность операционного цикла;
- п р и б ы л ь н о с т ь ( $BC_3^3$ );
  - о д о х о д и р е н т а б е л ь н о с т ь ( $C_1^3$ );
    - п р и б ы л ь и р е н т а б е л ь н о с т ь ( $ВП_1^3$ );
      - ✓  $П_1^3$  – рентабельность активов;
      - ✓  $П_2^3$  – рентабельность инвестиционного капитала;
      - ✓  $П_3^3$  – рентабельность собственного капитала;
    - р е н т а б е л ь н о с т ь п р о д а ж ( $ВП_2^3$ );
      - ✓  $П_1^3$  – норма валового дохода;
      - ✓  $П_2^3$  – норма операционной прибыли;
      - ✓  $П_3^3$  – норма валовой прибыли;
    - р ы н о ч н а я а к т и в н о с т ь ( $ВП_3^3$ );
      - ✓  $П_1^3$  – доход на акцию;
      - ✓  $П_2^3$  – цена акции;
      - ✓  $П_3^3$  – купонная (дивидендная) доходность акции;
      - ✓  $П_4^3$  – прибыль на акцию;
      - ✓  $П_5^3$  – коэффициент котировки акции.

## **6.9. Организация и план проведения эксперимента при исследовании параметров когнитивных моделей для финансового анализа**

Финансовый анализ существенно вертикально и горизонтально интегрированных организационных структур имеет существенные особенности и обуславливает использование нескольких принципиально важных подходов к исследованию:

- системный подход – определенная организационная структура, в частности (кредитная) организация или предприятие представляет собой сложный имущественный структурно неделимый комплекс: состоит из административно-хозяйственных элементов (структурных подразделений), которые выполняют различные определенные функции и задачи в процессе достижения определенной цели функционирования (социальный эффект – пропаганда и коммерческий эффект – прибыль);
- информационный подход – организационная структура представляет собой систему информационных потоков и связей между структурными подразделениями, которые позволяют сделать вывод о документообороте и существенных результатах финансово-хозяйственной деятельности на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа (информационная основа ERP);
- сегментный подход – регламентирует рассмотрение разных видов деятельности организации по видам финансово-хозяйственных операций (кассовые операции, активные операции, пассивные операции, ссудные операции, кредитные операции, депозитарные операции и операции по доверительному управлению обособленным имуществом);
- компетентностный подход – применение разнородных методов горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа (кредитной) организации и предприятия в условиях (не)определенности, которые используются повсеместно и являются общепризнанными.

Финансовый анализ (кредитных) организаций и предприятий (РСБУ и IAS/GAAP) обуславливает необходимость применения различных мероприятий, которые направлены на совершенствование различных видов обеспечения (ERP):

- организационного обеспечения – организация сбора, накопления и систематизации разнородной информации о статике и динамике функционирования определенной (кредитной) организации и предприятия;
- методического обеспечения – разработка методик и алгоритмов обработки структурированных данных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа;
- технологического обеспечения – модернизация технологий обработки информации, формирования разнородных форм текущей и консолидированной отчетности о достигнутых результатах финансово-хозяйственной деятельности определенной (кредитной) организации и предприятия;
- технического обеспечения – разработка, внедрение, сопровождение и использование разнородных средств автоматизации статического и динамического горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа определенной организационной структуры на основе разных данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа.

ТКМ (на микро уровне) позволяет оценить эффективность функционирования распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (разнородных научно-исследовательских центров и ИЦ АДО (МДО)).

На разных этапах финансового анализа используются разные методики и алгоритмы в основе нового аппарата инновационной ТКМ (на микро уровне) для финансового анализа:

- методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа организации;
  - анализ свода различных законов, постановлений и нормативных актов на федеральном, региональном и местном уровне самоуправления, которые регламентируют устав, учредительный договор, учетную политику и модель бухгалтерского учета и финансового анализа организации (ERP);
  - анализ особенностей организационно-правовой формы и вида деятельности (кредитной) организации и предприятия (оптово-розничная торговля, складская, консалтинговая и аудиторская);
  - систематизация рабочей выборки законов и постановлений Правительства;
- методика формирования информационной основы для финансового анализа организации;
  - выделяются цели и задачи финансового анализа организационной структуры (сбор, накопление, обработка данных, формирование выводов и законов);
  - выделяются ключевые элементы учетной политики и учета в организации;
  - разрабатывается или модифицируется модель бухгалтерского учета (ERP);
- методика дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа организации (ERP);
  - первичная обработка финансовой и бухгалтерской отчетности для финансового анализа;
  - внутренний и внешний аудит осуществленных финансово-хозяйственных операций;
  - сопоставление заявленных и фактических номинальных значений параметров;
- методика создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета организации (ERP);
  - создание рабочего плана счетов для синтетического и аналитического учета финансово-хозяйственной деятельности на основе регламентированного плана счетов;
  - создается и корректируется модель бухгалтерского учета и финансового анализа;
- методика проведения финансового анализа организации разного вида;
  - выделяются цели и задачи финансового анализа организационной структуры;
  - проводится детальный анализ информационной основы финансового анализа;
  - подбор соотношений для горизонтального и вертикального финансового анализа;
- БПКМ включает параметрические КМ различных типов и структуры;
  - параметрическая КМ для горизонтального финансового анализа организации;
  - параметрическая КМ для вертикального финансового анализа организации;
  - параметрическая КМ для трендового финансового анализа организации посредством сформированной системы разных аналитических коэффициентов;
- методика исследования КМ для финансового анализа организации;
  - позволяет применить разработанный инновационный БПКМ для реализации финансового анализа (кредитной) организации и предприятия;
- алгоритм обработки апостериорных данных горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации на основе аналитических коэффициентов.

### 6.9.1. Информационная основа бухгалтерского учета и финансового анализа организации

Информационную основу образуют различные текущие и сводные формы бухгалтерского учета и финансового анализа (кредитной) организации и предприятия, которые отражают движение средств по различным счетам и документам (ERP):

- бухгалтерский баланс – таблица Т-образной формы (по принципу убывающей ликвидности), в которой в левой части (активе) отражена эффективность размещения средств, а в правой части (пассиве) отражены источники привлечения средств организации;
- отчет о прибылях и убытках организации – отражает относительное изменение (валового) потока определенных доходов и их источников, а также динамику потока определенных расходов и направления расходования;
- отчет о движении денежных средств (по счетам) – характеризует динамику движения денежных средств по счетам разного типа и назначения при рассмотрении определенной (кредитной) организации или предприятия заданной организационно-правовой формы и вида собственности:
  - на активных счетах сальдо начальное выступает кредитовым ( $C_{Н}^K$ ), увеличение происходит по дебету ( $D$ ), уменьшение по кредиту ( $K$ ), остаток рассчитывается по определенной формуле  $C_{K}^A = C_{Н}^K + D - K$ ;
  - на пассивных счетах сальдо начальное выступает дебетовым ( $C_{Д}^H$ ), увеличение происходит по кредиту ( $K$ ), уменьшение по дебету ( $D$ ), остаток рассчитывается по определенной формуле  $C_{K}^П = C_{Н}^Д - D + K$ ;
- отчет о целевом использовании денежных средств (для бюджетных организаций) – отражает объяснение целевого использования определенных направлений расходования денежных средств (кредитной) организации на счетах, которые контролируются Федеральным Казначейством постиндустриального государства;
- приложение к бухгалтерскому балансу (кредитной) организации или предприятия;
- приложение к отчету о прибылях и убытках (кредитной) организации или предприятия;
- аудиторское заключение о достоверности сведений в консолидированных формах аналитической, бухгалтерской и финансовой отчетности (кредитной) организации.

Существенное значение имеет организационно-правовая форма организации:

- хозяйствующее товарищество – рекомендуется объединение имущества;
  - неполное (командистное) товарищество – командист (ЮЛ) и товарищи (ФЛ);
  - полное товарищество – полные товарищи по объединенному имуществу;
- хозяйствующее общество – рекомендуется объединение капитала;
  - общество с ограниченной ответственностью – ограниченная ответственность;
  - общество с дополнительной ответственностью – субсидиарная ответственность;
- акционерное общество – объединение капитала среди номинальных держателей акций;
  - открытое акционерное общество – купонные акции по открытой подписке;
  - закрытое акционерное общество – купонные акции по закрытой подписке;
- некоммерческая (общественная) организация – объединение ФЛ и(или) ЮЛ, которое не имеет целью работы получение прибыли как потока коммерческого дохода (социальные, здравоохранительные, благотворительные, научные, культурные, спортивные, образовательные, духовные, управленческие и юридические цели, а также достижение иных нематериальных потребностей и общественных благ);
  - религиозная организация (объединение) – добровольное объединение граждан на основе общности их интересов для удовлетворения определенных духовных и прочих потребностей в сфере религии (духовная жизнь общества);
  - (казацье) общество – форма самоорганизации граждан объединившихся на основе общности интересов в целях возрождения российского казачества;
  - (научный) фонд – учреждение ФЛ и(или) ЮЛ на основе добровольных имущественных взносов, которое преследует различные указанные цели;
  - частное, государственное или муниципальное, автономное, бюджетное или казенное учреждение – создается собственником (ФЛ или ЮЛ, РФ, субъектом РФ и муниципальным образованием) для осуществления указанных функций некоммерческого характера;
  - некоммерческое партнерство – учреждение ФЛ и ЮЛ для содействия ее членам в осуществлении деятельности, направленной на достижение указанных целей;
  - (государственная) корпорация (компания) – учреждение на основе добровольных имущественных взносов, которое преследует социальные, благотворительные, культурные, образовательные или иные общественно полезные цели;
  - ассоциация (союз) – форма объединения ЮЛ и(или) ФЛ в указанных целях;
  - консорциум (альянс) – расширенная форма объединения ЮЛ и(или) ФЛ в указанных целях;
- государственное унитарное предприятие – разная доля влияния государства;
  - государственное унитарное предприятие на правах оперативного управления;
  - государственное унитарное предприятие на правах хозяйственного ведения.

### **6.9.2. Специфика исследования параметров когнитивной модели для горизонтального финансового анализа организации**

Горизонтальный финансовый анализ организации (в условиях определенности) позволяет реализовать горизонтальное сопоставление разнородных определенных номинальных значений счетов синтетического учета первого и второго порядка, а также различных определенных аналитических счетов в их расширение в основе текущих и сводных форм бухгалтерского учета и финансового анализа (кредитной) организации и предприятия на различную дату (точку актуальности).

Технологический цикл горизонтального финансового анализа включает ряд этапов:

- анализ нормативно-правовых основ регулирования формирования бухгалтерской и финансовой отчетности согласно уставной деятельности организации;
- формирование текущих и сводных форм бухгалтерской и финансовой отчетности (ERP);
- анализ административно-правовой формы, рода и вида деятельности организации и выработка плана мероприятий по эффективному финансовому анализу определенных (кредитных) организаций или предприятий;
- верификация рабочей модели бухгалтерского и финансового учета, рабочего плана счетов для финансового анализа (кредитной) организации согласно различным видам уставной деятельности организации (ERP), который формируется посредством использования регламентированного плана счетов;
- детальный анализ рабочего плана счетов на основе регламентированного плана счетов;
- выбор разделов бухгалтерской отчетности по направлениям деятельности;
- анализ корректности формирования счетов первого и второго порядка на основе сумм оборотов по аналитическим счетам картотеки в различных срезах;
- анализ корректности формирования агрегатов как итогов по соответствующим разделам бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках (ERP);
- определение перечня аналитических коэффициентов на основе соотношений агрегатов, синтетических счетов первого и второго порядка, а также аналитических счетов;
- определение предельно допустимых отклонений в сформированной системе аналитических коэффициентов для заданного предприятия отрасли или сегмента;
- определение рекомендаций для усовершенствования учетной политики, рабочей модели бухгалтерского учета, финансового анализа и рабочего плана счетов (ERP);
- внесение модификаций в стратегический и оперативно-тактический план развития организационной структуры в долгосрочной и краткосрочной перспективе;
- осуществляется мониторинг выполнения различных определенных мероприятий в краткосрочной и долгосрочной перспективе (горизонте планирования), а также степени их влияния на эффективность (результативность) функционирования и результаты финансово-хозяйственной деятельности организации;
- анализ эффективности формирования и распределения валовой, нераспределенной и чистой прибыли организации на прошлую, текущую и будущую дату.

Горизонтальный финансовый анализ позволяет оценить динамику развития организации.



### 6.9.3. Специфика исследования параметров когнитивной модели для вертикального финансового анализа организации

БПКМ как информационная основа для финансового анализа (кредитной) организации позволяет оценить эффективность функционирования организационной структуры, в частности инновационного распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательского центра и информационного центра автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа, а также различных первичных отчетных документов (кредитной) организации или предприятия, которые корреспондируют по принципу двойной записи все определенные совершенные и проведенные финансово-хозяйственные операции (ERP).

Вертикальный финансовый анализ организации (в условиях определенности) позволяет реализовать вертикальное сопоставление определенных номинальных значений счетов синтетического учета первого и второго порядка, а также различных определенных аналитических счетов в их расширение в основе текущих и сводных форм бухгалтерского учета и финансового анализа (кредитной) организации или предприятия на определенную дату (точку актуальности).

Структура счетов бухгалтерского учета и финансового анализа иерархическая: синтетический счет первого порядка, синтетический счет второго порядка и аналитический счет.

Структура элементарного счета в плане счетов отчетности представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

**Структура счетов входящих в основу плана счетов бухгалтерского учета и финансового анализа**

| № п.п | Структурная информационная единица как информационный элемент кода (кодификатора) | Количество знаков                                 |                         |                 |                                   |
|-------|---|---|-------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|       |   | Корреспондирующие счета по учету средств клиентов | Счета по учету кредитов | Бюджетные счета | Счета по учету доходов и расходов |
| 1.    | Номер разряда плана счетов  | 1   | 1                       | 1               | 1                                 |
| 2.    | Номер счета первого порядка   | 2   | 2                       | 2               | 2                                 |
|       | Общее количество знаков   | 3   | 3                       | 3               | 3                                 |
| 3.    | Номер счета второго порядка   | 2   | 2                       | 2               | 2                                 |
|       | Общее количество знаков   | 5   | 5                       | 5               | 5                                 |
| 4.    | Код валюты или драгоценного металла   | 3   | 3                       | 3               | 3                                 |
|       | Общее количество знаков   | 8   | 8                       | 8               | 8                                 |
| 5.    | Защитный ключ (требования Банка России)   | 1   | 1                       | 1               | 1                                 |
|       | Общее количество знаков (SWIFT-кодирование)                                       | 9   | 9                       | 9               | 9                                 |
| 6.    | Номер структурного подразделения  | 4   | 4                       | 4               | 4                                 |
| 7.    | Символ бюджетной отчетности   | -   | -                       | 3               | -                                 |
| 8.    | Символ отчета о прибылях и убытках  | -   | -                       | -               | 5                                 |
| 9.    | Порядковый номер лицевого счета   | 7   | 7                       | 4               | 2                                 |
| 10.   | Итого знаков  | 20  | 20                      | 20              | 20                                |

#### **6.9.4. Специфика исследования параметров когнитивной модели для трендового финансового анализа организации на основе системы аналитических коэффициентов**

Трендовый финансовый анализ организации (в условиях определенности) позволяет реализовать эффективный расчет и сопоставление определенных номинальных значений разнородных аналитических коэффициентов на основе номинальных значений счетов синтетического учета первого и второго порядка, а также различных определенных аналитических счетов в их расширение, которые содержатся в основе разных определенных текущих и сводных форм бухгалтерского учета и финансового анализа (кредитной) организации или предприятия на определенную дату (точку актуальности).

Технологический цикл трендового финансового анализа организации практически не отличается от горизонтального финансового анализа организации, но инициирует расчет номинальных значений системы аналитических коэффициентов на основе агрегатов и статей синтетического учета первого и второго порядка, а также различных определенных аналитических счетов в их расширение:

- анализ полученных результатов статического и динамического горизонтального и вертикального финансового анализа организации, включая возможное дисконтирование и компаундирование разновременных номинальных значений в сводной отчетности;
- выбор набора различных параметрических КМ для реализации финансового анализа организации с актуальным множеством параметров на основе теоретического множества различных определенных параметров;
- анализ потенциального эффекта от практического использования наборов параметров в разных портретах параметрической КМ для трендового финансового анализа (кредитной) организации;
- определение предельно допустимых пределов отклонения различных номинальных значений аналитических коэффициентов в основе сформированной системы аналитических коэффициентов для трендового финансового анализа (кредитной) организации (введение определенных областей допустимых номинальных значений) для (кредитных) организаций и предприятий в данной отрасли (секторе);
- расчет номинальных значений системы аналитических коэффициентов, верификация корректности различных номинальных значений относительно области допустимых номинальных значений параметров;
- верификация набора различных научных аспектов рассмотрения (кредитной) организации или предприятия как имущественного комплекса, а также различных наук для последующего научного обоснования определенных тенденций, зависимостей и закономерностей, которые выявлены различными статистическими методами;
- интерпретация всех выявленных зависимостей и закономерностей с точки зрения инновационного аппарата ТКМ для финансового анализа, а также различных определенных фундаментальных и прикладных наук;
- выявление потенциальной возможности формулирования разнородных новых тенденций, зависимостей, закономерностей и законов, рекомендаций к их практическому использованию в определенной сфере исследования или имеющейся проблемной среде внедрения и заданной предметной области практического использования.

Трендовый финансовый анализ позволяет оценить закономерности развития организации, а также реализовать сопоставление организации с «голубыми фишками» в регионе или мире.

## **6.10. Выводы и замечания по шестой главе**

В результате работы над шестой главой отчета по научно-исследовательской работе:

- отражается специфика проведения исследований информационной среды автоматизированного обучения (АОС) посредством ТКМ на основе БПКМ;
- представлены особенности реализации (сложного) системного анализа ИОС и повышения эффективности (результативности) функционирования системы АДО (МДО) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ;
- представлены особенности реализации (сложного) финансового анализа организационной структуры ((кредитной) организации и предприятия) на основе первичных регистров учета посредством параметрических КМ;
- технические, физиологические, психологические и лингвистические факторы влияющие на эффективность (результативность) формирования знаний обучаемого в определенной инновационной автоматизированной ИО(Н)С (на расстоянии);
- разнородные экономические факторы, которые очень существенно влияют на повышение эффективности (результативности) формирования знаний обучаемого (испытуемого) в определенной автоматизированной ИО(Н)С (на расстоянии);
- представлена организация и план проведения эксперимента при исследовании параметров параметрических КМ для горизонтального, вертикального и трендового (сложного) финансового анализа (кредитной) организации или предприятия;
- отражена информационная основа бухгалтерского учета и финансового анализа определенной имеющейся (кредитной) организации (РСБУ и IAS/GAAP): бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках организации, отчет о движении денежных средств, отчет об изменении капитала, приложения к первичным регистрам и аудиторское заключение (IEEE/ISO);
- отражена специфика исследования параметров КМ для горизонтального финансового анализа организации на основе первичных регистров учета;
- представлена специфика исследования параметров КМ для вертикального финансового анализа организации на основе первичных регистров учета;
- представлена специфика исследования номинальных значений параметров КМ для трендового финансового анализа (кредитной) организации на основе системы аналитических коэффициентов и различных форм отчетности;
- представлена структура счета в основе структуры рабочего и регламентированного плана счетов бухгалтерского учета и финансового анализа организации (ERP);
- отражены особенности создания рабочего плана счетов организации на основе регламентированного плана счетов ((кредитной) организации), который содержит синтетические счета первого и второго порядка, а также аналитические счета для отражения финансово-хозяйственных операций;
- отражены особенности рабочей модели бухгалтерского учета организации, которая основана на роде и виде деятельности организационной структуры и учитывает набор различных финансово-хозяйственных операций по счетам рабочего плана счетов (кредитной) организации и предприятия (ERP);
- горизонтальный, вертикальный и трендовый финансовый анализ на основе ТКМ и системы аналитических коэффициентов позволяет сопоставлять организации.

## **7. Статистическое обоснование повышения эффективности функционирования среды автоматизированного обучения на основе параметрических когнитивных моделей**

Реализация различных инновационных компонентов ИОС системы АДО (МДО) требует проведения анализа их функционального назначения и возможностей, учета разнородных технических и эксплуатационных характеристик (IEEE/ISO) при работе определенных пользователей разных категорий. Формирование знаний обучаемого (испытуемого) в инновационной автоматизированной ИО(Н)С (АОС) выступает сложным итеративным процессом, который включает последовательность разнородных этапов обработки информации и сенсомоторных актов взаимодействия с (адаптивными) средствами обучения, поэтому для (сложного) системного анализа ИОС системы АДО (МДО) и повышения эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (на расстоянии) предполагается исследовать определенные наборы разнородных факторов, влияющих на эффективность (результативность) информационного взаимодействия между различными определенными субъектами обучения и средствами обучения.

Для реализации контура адаптации в ИОС системы АДО (МДО) используется БПКМ, который одновременно выступает информационной основой системного анализа.

БПКМ включает две параметрические КМ с теоретическим (начальным) и актуальным (конечномерным) множеством различных параметров: параметрическая КМ субъекта обучения и параметрическая КМ средства обучения.

В начале первичной и вторичной математической обработки апостериорных данных посредством набора статистических методов необходимо верифицировать исходное теоретическое и используемое актуальное множество параметров КМ.

Первичная математическая обработка апостериорных данных исследования предусматривает анализ наличия аномальных выбросов и артефактов посредством линейной нормализации на основе правила  $\bar{x} \pm \sigma$ ,  $\bar{x} \pm 2\sigma$ ,  $\bar{x} \pm 3\sigma$ , проверку соответствия нормальному закону распределения последовательности следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными на основе аналитического критерия (критические номинальные значения меры асимметричности и меры остроконечности представленных номинальных значений) и графического критерия (квартильные и перцентильные графики, а также графики накопленных частот представленных номинальных значений).

Выполняется вторичная математическая обработка апостериорных данных.

Назначение и задачи, реализуемые посредством использования параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения в определенной инновационной адаптивной ИО(Н)С носят дуальную основу:

- во-первых,- они выступают определенной информационной основой для реализации проведения (сложного) системного анализа с целью повышения эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний контингента обучаемых (испытуемых);
- во-вторых,- они выступают определенной информационной основой для реализации инновационного контура адаптации (двухконтурная адаптация), позволяющего обеспечить согласованность генерации разнородных ОИ(В) средствами обучения с учетом ИОЛСО (КМ субъекта обучения) и технических возможностей средства обучения (КМ средства обучения).

План математической обработки разнородных апостериорных данных с использованием статистических методов включает (IEEE/ISO):

- первичную математическую обработку апостериорных данных, полученных посредством автоматизированного исследования (диагностики) и формирования аналитических выборок для обработки апостериорных данных;
- подбор набора математических методов статистического анализа адекватного целям исследования (диагностики) и полученным выборкам с апостериорными данными для математической обработки;
- проведение анализа корреляционных зависимостей (закономерностей и связей), выявление степени влияния (доли дисперсии) совокупности факторов (независимых переменных) на результативность (адаптивного) обучения как зависимую переменную в процессе статистического анализа;
- проведение статистического регрессионного анализа апостериорных данных для формирования уравнения регрессии и дискриминантного анализа, которые позволяют выявить чувствительность результативности (адаптивного) обучения к изменению набора независимых переменных (параметров КМ), а также быстро рассчитать оценку эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (на расстоянии) контингента обучаемых (испытуемых) на основе предварительной автоматизированной диагностики ИОЛСО (номинальных значений разнородной комбинации физиологических, психологических и лингвистических параметров КМ субъекта обучения) с учетом способа предъявления предустановленной упорядоченной последовательности информационных фрагментов (КМ средства обучения).

## **7.1. Особенности плана проведения серии экспериментов**

Целью моей сложной научно-исследовательской и диссертационной работы является повышение эффективности (результативности) функционирования ИОС АДО (МДО) за счет реализации индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемых (испытуемых) с использованием адаптивной генерации разнородных ОИ(В) на основе различных определенных параметрических КМ (БПКМ) (МАДОП).

План эксперимента направлен на достижение определенной цели, подтверждение гипотезы моего диссертационного исследования, достоверности полученных научных результатов и адекватности предложенных: инновационных подходов, принципов, КМ, ТКМ (на микро уровне), методического, алгоритмического и программного обеспечения, а также модификаций в организации ИОС и технологическом процессе управляемого формирования знаний контингента обучаемых (испытуемых).

План эксперимента предусматривает исследование векторов параметров, входящих в портреты параметрической КМ субъекта обучения и соответственно включает:

- первичную диагностику (идентификацию) рассматриваемых определенных номинальных значений разнородных параметров с использованием набора различных прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО – осуществляется посредством разработанного инновационного прикладного ДМ, практическое использование которого обеспечивает автоматизацию выполнения рутинных операций и существенно сокращает выполнение программы экспериментальных исследований как обучаемым (испытуемым) так и экспертом;
- предварительную статистическую обработку апостериорных данных эксперимента – достигается посредством формирования выборок с апостериорными данными серии экспериментов для последующей математической обработки;
- статистический анализ сформированных выборок с апостериорными данными – выявление статистических закономерностей с использованием различных математических методов статистического анализа (корреляционный анализ, регрессионный анализ, дискриминантный анализ, многомерное шкалирование, кластерный анализ и факторный анализ).

На этапе первичной диагностики программа экспериментальных исследований включала автоматизированную диагностику векторов параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения (структура КМ субъекта обучения представлена в моей диссертации, предыдущем моем отчете по индивидуальной инициативной НИР, моей монографии, моих научных статьях и прочих научных трудах).

Физиологический портрет параметрической КМ субъекта обучения сформирован на научной основе физиологии сенсорных систем (частной физиологии анализаторов).

Диагностика параметров физиологического портрета КМ субъекта обучения предусматривает использование определенного метода интервьюирования и ряда специальных прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО, реализованных в основе разработанного инновационного прикладного ДМ, которые позволяют выявить наличие/отсутствие разнородных определенных существенных аномалий (патологий) зрительной и слуховой сенсорных систем.

Выделяют ряд аномалий (патологий) физиологического портрета КМ субъекта обучения:

- аномалии (патологии) рефракции обучаемого (испытуемого) – определенные методы анкетирования и интервьюирования (опрос испытуемого с целью выявления астигматизма, миопии или гиперметропии);
- аномалии (патологии) восприятия пространства обучаемого (испытуемого) – метод исследования (тест) Сивцева Д.А. с различными опто типами (острота зрения) в адаптации Алексеевой К.А., Волкова В.В., Рослякова В.А. и Сергеева В.П. и метод исследования (тест) Форстера К.Ф.Р. «компьютерный периметр» (поле зрения) в адаптации Алексеевой К.А., Волкова В.В., Рослякова В.А. и Сергеева В.П.;
- аномалии (патологии) цветоощущения (цветовосприятия) обучаемого (испытуемого) – метод исследования (тест) Рабкина Е.Б. с полихроматическими таблицами в адаптации Алексеевой К.А., Волкова В.В., Рослякова В.А. и Сергеева В.П. и метод исследования (тест) Юстовой Е.Н. с пороговыми таблицами в адаптации Алексеевой К.А., Волкова В.В., Рослякова В.А. и Сергеева В.П. (выявление ахроматов, аномальных трихроматов, полных или частичных дихроматов: протанопов, дейтеранопов, тританопов и ахроматов);
- аномалии (патологии) слуховой сенсорной системы обучаемого (испытуемого), обусловленные разнородными нарушениями определенных функций наружного, среднего и внутреннего уха (глубоко не исследовались).

Диагностика параметров психологического портрета КМ субъекта обучения посредством использования методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемого), реализованных в основе разработанного инновационного прикладного ДМ, позволяющих выявить определенный уровень развития ключевых параметров, характеризующих индивидуальные особенности психической активности психофизиологического конструкта головного мозга обучаемого (испытуемого) при обработке поступающей информации (информационных фрагментов):

- конвергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) – метод исследования (тест) Амтхауэра Р. в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «Институт психологии» «РАН» (выявление уровня развития вербального интеллекта, способностей к рассуждению и аналитического мышления, комбинаторных способностей, дедуктивного и индуктивного мышления, мнемонических способностей, плоскостного и объемного мышления);
- дивергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) – методы исследования (тесты) Торренса Е.П. и Медника С.А. в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «Институт психологии» «РАН» (выявление уровня развития вербальной креативности: индекс ассоциативности, индекс оригинальности, индекс уникальности и индекс селективности; выявление уровня развития образной креативности: индекс ассоциативности, индекс оригинальности, индекс уникальности и индекс селективности мышления);
- биполярные когнитивные стили обучаемого (испытуемого) (глубоко не исследовались) – методы исследования (тесты) Виткина Г., Кагана Дж. и прочих в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «Институт психологии» «РАН» (выявление уровня биполярных показателей: полезависимость и полenezависимость, импульсивность и рефлексивность, ригидность и гибкость, конкретизация и абстрагирование, когнитивная простота и когнитивная сложность, категориальная узость и категориальная широта, аналитичность и синтетичность);
- обучаемость обучаемого (испытуемого) (не измерялась напрямую) – выявление предрасположенности к имплицитной или эксплицитной обучаемости определенного обучаемого (испытуемого) на основе соотношения показателей характеризующих уровень развития конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей, а также различные показатели успеваемости по предметам изучения (дисциплинам) среднего (общего) образования для дополнительного (сложного) системного анализа.

Диагностика параметров лингвистического портрета КМ субъекта обучения предусматривает использование ряда методов исследования (тестов) ИОЛСО, реализованных в основе инновационного прикладного ДМ, которые позволяют выявить уровень развития номинальных значений параметров, характеризующих разнородные лингвистические способности субъекта обучения в процессе понимания содержания информации (информационных фрагментов):

- уровень владения языком изложения материала по предмету изучения (дисциплине) – метод исследования (тест) «Колчестерского образовательного центра» (Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии) для определенного международного иностранного английского языка;
- уровень владения словарем терминов по предмету изучения (дисциплине) – метод исследования (тест) предлагается преподавателем-автором методического обеспечения по определенному предмету изучения (дисциплине);
- уровень владения элементами интерфейса (адаптивного) средства обучения – метод исследования (тест) предлагается техническим специалистом осуществляющим сопровождение автоматизированного (адаптивного) средства обучения (АОС) в традиционной или инновационной ИОС.

Регистрация апостериорных данных автоматизированного исследования в форме диагностики номинальных значений каждого вектора параметров параметрической КМ субъекта обучения осуществлялось эффективно параллельно в БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО комплекса программ и на специально разработанные личные карточки для регистрации апостериорных данных, что позволило впоследствии путем сопоставления номинальных значений показателей выявить корректность функционирования инновационных алгоритмов и процедур, реализующих методы исследования (тесты) параметров в основе прикладного ДМ.

В ходе процедуры автоматизированного исследования в форме тестирования УОЗО контингента обучаемых (испытуемых) накоплены разнородные апостериорные данные в рамках нескольких экспериментальных групп обучаемых (испытуемых).

*На этапе предварительной статистической обработки* апостериорных данных сформирован ряд выборок, отражающих номинальные значения параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения нескольких различных экспериментальных групп обучаемых (испытуемых). Автоматизация процесса статистической обработки и анализа апостериорных данных достигалась посредством использования различных средств автоматизации – компьютерных программ MS Excel, SPSS, Statistica и прочих.

Формирование таблиц и графиков распределения частот не позволило выявить существенных неоднородностей в распределении номинальных значений параметров, поэтому возникла необходимость дополнительного статистического анализа. Поскольку одним из существенно важных статистических требований является соответствие нормальному закону распределения номинальных значений, то возникла необходимость соответствующей проверки с использованием графического (квартильные графики и графики накопленных частот), аналитического (мера асимметрии и мера эксцесса номинальных значений) и критериального (критерий  $\lambda$  – Колмогорова-Смирнова) статистических методов.



Соответствие нормальному закону распределения последовательности номинальных значений в выборках с апостериорными данными влияет на выбор метода математической обработки и статистического анализа.

При расчете критических номинальных значений для асимметрии и эксцесса (табл. 7.1) использовались различные формулы, рекомендованные Е.И. Пустыльником:

$$A_{кр} = 3\sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}} \text{ и } E_{кр} = 5\sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}},$$

где  $n$  – объем анализируемой выборки с апостериорными данными. Ошибка репрезентативности апостериорных данных (определенных показателей)

рассчитывается по формуле и составляет соответственно  $m_A = \sqrt{\frac{6}{n}}$  и  $m_E = 2\sqrt{\frac{6}{n}}$ .

Сопоставление эмпирического (см. описательные статистики для каждой выборки) и критического номинальных значений позволяет с достаточной определенностью говорить о соответствии представленного распределения номинальных значений

нормальному закону (при условии рассчитанному по формуле  $t_A = \frac{|A_{эмп}|}{m_A} \geq 3$  и  $t_E = \frac{|E_{эмп}|}{m_E} \geq 3$ ).

Для того чтобы исключить («отфильтровать») разнородные определенные аномальные номинальные значения («выбросы») исследуемых параметров необходимо отметить характерную особенность нормального закона распределения:

95,44% номинальных значений располагаются в интервале  $\bar{x} \pm 2\sigma$ , что позволяет рассчитать нижнее и верхнее пороговые номинальные значения для анализа каждой определенной выборки с апостериорными данными.

Для наглядного представления отклонения номинальных значений в выборках от их среднего арифметического использовалось  $z$ -преобразование на основе  $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$ .

Процедура стандартизации позволила преобразовать исходные номинальные значения и выбрать оптимальную шкалу для их представления (и последующей обработки).

Таблица 7.1

**Ошибки репрезентативности и критические номинальные значения асимметрии и эксцесса для первичного статистического анализа апостериорных данных**

| Показатель   | Экспериментальная группа обучаемых (испытуемых) |        |        |           |
|--|---|--------|--------|-----------|
|  | первая  | вторая | третья | четвертая |
| Объем выборки  | 20  | 21     | 25     | 18        |
| Ошибка репрезентативности асимметрии ( $m_A$ )           | 0,548   | 0,535  | 0,49   | 0,577     |
| Критическое номинальное значение асимметрии ( $A_{кр}$ ) | 1,458   | 1,43   | 1,334  | 1,517     |
| Ошибка репрезентативности эксцесса ( $m_E$ )             | 1,095   | 1,069  | 0,98   | 1,155     |
| Критическое номинальное значение эксцесса ( $E_{кр}$ )   | 3,805   | 3,777  | 3,656  | 3,856     |

## **7.2. Особенности первичной обработки апостериорных данных**

Поскольку в ходе экспериментов использовались методы исследования (тесты) ИОЛСО для автоматизированной диагностики номинальных значений параметров КМ субъекта обучения из принципиально разных научных предметных областей (частная физиология анализаторов (сенсорных систем), когнитивная психология, когнитивная лингвистика, экономика, финансовый анализ и прочие научные области), то регистрация апостериорных данных исследования (тестирования) осуществлялась на специально разработанные личные карточки для регистрации апостериорных данных, а также в общую ведомость результатов исследования обучаемых (испытуемых).

Исследование определенных номинальных значений разнородных параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения, а также оценки УОЗО по предметам изучения (дисциплинам) осуществлялись в несколько этапов. По факту завершения диагностического цикла с использованием определенного метода исследования (теста) ИОЛСО апостериорные данные (результаты), измеренные основным ДМ (тестирование УОЗО) и прикладным ДМ (диагностика ИОЛСО), документировались в соответствующую БД с апостериорными данными исследования и вносились обучаемыми (испытуемыми) в индивидуальные личные карточки для регистрации апостериорных данных (представлены в приложении 5).

Впоследствии каждой группе обучаемых (испытуемых) ассоциировалась отдельная выборка с апостериорными данными в виде ответов на вопросы (задания), подлежащая дальнейшей математической обработке посредством статистических методов.

Для исследования динамики и тенденций изменения среднего балла (оценки УОЗО) и его среднего квадратичного отклонения (СКО) за 3 года (2004-2006 г.) использовались 8 групп обучаемых (испытуемых) дневного и вечернего потока, изучающих определенный предмет изучения (дисциплину) «Информатика».

Для решения разнородных задач первичной математической обработки сформированных определенных выборок с апостериорными данными посредством различных математических методов статистического анализа осуществлялся: поиск аномальных выбросов (артефактов) в номинальных значениях измеряемых признаков, проверка соответствия определенному (нормальному) закону распределения номинальных значений измеряемого признака (определенного параметра), расчет различных описательных статистик (мер центральной тенденции) для полученных выборок с апостериорными данными (результаты обработки представлены далее).

Для анализа соответствия нормальному закону распределения номинальных значений измеряемых признаков вычислялись критические номинальные значения асимметрии и эксцесса (результаты расчета номинальных значений представлены далее), графики накопленных частот и квартильные графики номинальных значений (степень соответствия нормальному закону распределения определяется относительным расположением теоретической и эмпирической кривых), номинальные значения статистического критерия Колмогорова-Смирнова и вероятность соответствия определенному нормальному закону распределения (если номинальное значение вероятности меньше или равно 0,05, то статистически существенного отличия нет – прямая статистическая гипотеза выполняется).

Результаты первичной статистической обработки сформированных выборок с апостериорными данными позволяют говорить об отсутствии существенных неоднородностей, которые не позволяют проводить дальнейшие исследования статистических закономерностей согласно представленному плану математической обработки апостериорных данных.

### 7.2.1. Поиск аномальных выбросов и артефактов в апостериорных данных

Определенные выборки с апостериорными данными могут содержать разнородные определенные «неоднородности» и «особенности», которые проявляются в наличии аномальных выбросов и артефактов.

Выброс – определенное критическое номинальное значение, выступающее локальным минимумом (минимальное) или максимумом (максимальное), которое потенциально может быть эквивалентно заменено (средним арифметическим или другим номинальным значением).

Артефакт – определенное критическое номинальное значение, которое фактически является корректным и верифицированным, но тем не менее выступает локальным экстремумом (минимальное или максимальное), а также потенциально не может быть эквивалентно заменено на другое.

В табл. 7.2 представлены результаты замены аномальных номинальных значений.

Таблица 7.2

**Замена номинальных значений аномальных выбросов и артефактов**

| №     | Идентификатор переменной   | Номер группы обучаемых (испытуемых) | Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных | Замена номинального значения в исходных данных |
|-------|--|-------------------------------------|--|--|
| I.    | Актуальное множество параметров когнитивной модели субъекта обучения |                                     |  |  |
| 1.    | Параметры физиологического портрета                                  |                                     |  |  |
| 1.1.  | <i>Возраст (Age)</i>   | 6321                                | 19   | Невозможна                                     |
| 1.2.  |  | 6322                                | 16   | Невозможна                                     |
| 1.3.  |  | 6831                                | 30   | Невозможна                                     |
| 1.4.  |  | 6832                                | 31   | Невозможна                                     |
| 1.5.  |  | 7832                                | 23   | Невозможна                                     |
| 1.6.  | <i>K<sub>7</sub><sup>1</sup></i>                                     | 6321                                | 23   | 22   |
| 1.7.  |  |                                     | 21   | 20   |
| 1.8.  |  |                                     | 16   | 18   |
| 1.9.  |  |                                     | 15   | 17   |
| 1.10. |  | 6322                                | 17   | 19   |
| 1.11. |  |                                     | 16   | 18   |
| 1.12. |  | 6325                                | 12   | 14   |
| 1.13. |  | 6831                                | 10   | 12   |
| 1.14. |  |                                     | 14   | 16   |
| 1.15. |  | 7371                                | 18   | 19   |
| 1.16. |  | 7831                                | 16   | 17   |
| 1.17. |  | 8371                                | 16   | 17   |
| 1.18. |  | 8391                                | 14   | 17   |
| 1.19. |  | 8392                                | 7  | 11   |
| 1.20. |  | 8831                                | 15   | 16   |

| №     | Идентификатор переменной | Номер группы обучаемых (испытуемых) | Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных | Замена номинального значения в исходных данных |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 1.21. | $K_8^I$                  | 6321                                | 17   | 15   |
| 1.22. |                          |                                     | 18   | 16   |
| 1.23. |                          | 6322                                | 15   | 13   |
| 1.24. |                          |                                     | 14   | 12   |
| 1.25. |                          | 6325                                | 14   | 12   |
| 1.26. |                          |                                     | 15   | 13   |
| 1.27. |                          |                                     | 16   | 14   |
| 1.28. |                          | 7371                                | 18   | 16   |
| 1.29. |                          | 7391                                | 4  | 8  |
| 1.30. |                          | 7831                                | 5  | 6  |
| 1.31. |                          | 8371                                | 6  | 7  |
| 1.32. |                          | 8392                                | 4  | 6  |
| 1.33. |                          | 8831                                | 18   | 17   |
| 1.34. |                          | 8832                                | 19   | 18   |
| 1.35. | $K_9^I$                  | 6321                                | 17   | 15   |
| 1.36. |                          |                                     | 20   | 16   |
| 1.37. |                          | 6322                                | 16   | 13   |
| 1.38. |                          | 7371                                | 18   | 17   |
| 1.39. |                          |                                     | 12   | 14   |
| 1.40. |                          | 7391                                | 5  | 9  |
| 1.41. |                          | 7392                                | 16   | 12   |
| 1.42. |                          | 7831                                | 6  | 8  |
| 1.43. |                          | 8371                                | 4  | 6  |
| 1.44. |                          | 8391                                | 20   | 19   |
| 1.45. |                          | 8392                                | 5  | 7  |
| 1.46. |                          | 8831                                | 18   | 17   |
| 1.47. |                          | 8832                                | 19   | 18   |

| №     | Идентификатор переменной            | Номер группы обучаемых (испытуемых) | Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных | Замена номинального значения в исходных данных |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 2.    | Параметры психологического портрета |                                     |  |  |
| 2.1.  | $K_{14}^I$                          | 6321                                | 13   | 10   |
| 2.2.  |                                     | 6325                                | 7  | 9  |
| 2.3.  |                                     | 7391                                | 12   | 13   |
| 2.4.  |                                     | 7392                                | 19   | 18   |
| 2.5.  |                                     | 7832                                | 0  | 6  |
| 2.6.  |                                     | 8391                                | 9  | 11   |
| 2.7.  |                                     | 8392                                | 11   | 12   |
| 2.8.  |                                     | 8832                                | 0  | 6  |
| 2.9.  | $K_{15}^I$                          | 6325                                | 9  | 10   |
| 2.10. |                                     | 7371                                | 10   | 11   |
| 2.11. |                                     | 7391                                | 17   | 16   |
| 2.12. |                                     | 7832                                | 16   | 15   |
| 2.13. |                                     | 8391                                | 7  | 9  |
| 2.14. |                                     | 8392                                | 5  | 9  |
| 2.15. |                                     | 8832                                | 16   | 15   |
| 2.16. | $K_{16}^I$                          | 7371                                | 2  | 4  |
| 2.17. |                                     | 8391                                | 5  | 7  |
| 2.18. |                                     | 8392                                | 18   | 16   |
| 2.19. |                                     | 8831                                | 1  | 4  |
| 2.20. | $K_{17}^I$                          | 6321                                | 10   | 8  |
| 2.21. |                                     | 7371                                | 13   | 10   |
| 2.22. |                                     | 7391                                | 13   | 12   |
| 2.23. |                                     | 7392                                | 0  | 1  |
| 2.24. |                                     |                                     | 8  | 7  |
| 2.25. |                                     | 7831                                | 12   | 10   |
| 2.26. |                                     | 7832                                | 16   | 9  |
| 2.27. |                                     | 8371                                | 14   | 11   |
| 2.28. |                                     | 8831                                | 13   | 10   |
| 2.29. |                                     | 8832                                | 0  | 1  |
| 2.30. | $K_{18}^I$                          | 6831                                | 0  | 5  |
| 2.31. |                                     | 7371                                | 2  | 3  |
| 2.32. |                                     | 7831                                | 13   | 12   |
| 2.33. |                                     | 7832                                | 18   | 14   |
| 2.34. |                                     | 8392                                | 4  | 5  |
| 2.35. |                                     | 8831                                | 14   | 12   |
| 2.36. | $K_{19}^I$                          | 6321                                | 6  | 7  |
| 2.37. |                                     | 6831                                | 0  | 7  |
| 2.38. |                                     | 7371                                | 3  | 4  |
| 2.39. |                                     | 7391                                | 2  | 3  |
| 2.40. |                                     | 7831                                | 17   | 16   |
| 2.41. |                                     | 7832                                | 18   | 17   |
| 2.42. |                                     |                                     | 1  | 3  |
| 2.43. |                                     | 8392                                | 6  | 7  |
| 2.44. |                                     | 8832                                | 1  | 3  |

| №     | Идентификатор переменной | Номер группы обучаемых (испытуемых) | Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных | Замена номинального значения в исходных данных |    |
|-------|--------------------------|-------------------------------------|--|--|----|
| 2.45. | $K_{20}^I$               | 6321                                | 7  | 11   |    |
| 2.46. |                          | 6322                                | 10   | 13   |    |
| 2.47. |                          |                                     | 11   | 14   |    |
| 2.48. |                          | 7371                                | 8  | 9  |    |
| 2.49. |                          | 7391                                | 9  | 10   |    |
| 2.50. |                          | 7392                                | 9  | 10   |    |
| 2.51. |                          | 7831                                | 6  | 7  |    |
| 2.52. |                          | 7832                                | 5  | 6  |    |
| 2.53. |                          | 8371                                | 9  | 11   |    |
| 2.54. |                          | 8391                                | 8  | 12   |    |
| 2.55. |                          | 8392                                | 11   | 13   |    |
| 2.56. |                          | $K_{21}^I$                          | 6321   | 14   | 13 |
| 2.57. |                          |                                     | 6322   | 16   | 15 |
| 2.58. | 7371                     |                                     | 18   | 15   |    |
| 2.59. | 7391                     |                                     | 6  | 7  |    |
| 2.60. | 7392                     |                                     | 15   | 13   |    |
| 2.61. | 7832                     |                                     | 4  | 5  |    |
| 2.62. | 8371                     |                                     | 7  | 8  |    |
| 2.63. | 8391                     |                                     | 6  | 7  |    |
| 2.64. | 8392                     | 24                                  | 20   |  |    |
| 2.65. | $K_{22}^I$               | 6321                                | 19   | 18   |    |
| 2.66. |                          | 6322                                | 4  | 6  |    |
| 2.67. |                          | 7371                                | 4  | 6  |    |
| 2.68. |                          | 7391                                | 4  | 5  |    |
| 2.69. |                          | 7392                                | 20   | 18   |    |
| 2.70. |                          | 7832                                | 0  | 2  |    |
| 2.71. |                          | 8391                                | 4  | 5  |    |
| 2.72. |                          | 8832                                | 0  | 2  |    |
| 2.73. | $K_{23}^I$               | 6321                                | 7.29   | 4.3  |    |
| 2.74. |                          |                                     | 6.25   | 4  |    |
| 2.75. |                          | 6322                                | 4.95   | 4.6  |    |
| 2.76. |                          | 6325                                | 16.7   | 15.8   |    |
| 2.77. |                          | 6831                                | 6.1  | 5.38   |    |
| 2.78. |                          |                                     | 6.36   | 5.45   |    |
| 2.79. |                          | 7371                                | 6.49   | 6.2  |    |
| 2.80. |                          |                                     | 5.9  | 5.6  |    |
| 2.81. |                          | 7392                                | 7.35   | 5.5  |    |
| 2.82. |                          | 7831                                | 5.55   | 4.9  |    |
| 2.83. |                          | 8371                                | 4.45   | 4.2  |    |
| 2.84. |                          | 8391                                | 5.45   | 4.2  |    |
| 2.85. |                          | 8392                                | 3  | 2.73   |    |
| 2.86. | 8831                     | 15                                  | 10.95  |  |    |
| 2.87. | $K_{24}^I$               | 6321                                | 14.6   | 12.5   |    |
| 2.88. |                          | 7391                                | 0  | 1.5  |    |
| 2.89. |                          | 7832                                | 14.2   | 13.3   |    |
| 2.90. |                          | 8371                                | 10.7   | 10.2   |    |
| 2.91. |                          | 8392                                | 9.85   | 9.35   |    |
| 2.92. |                          | 8832                                | 10.5   | 10.3   |    |

| №      | Идентификатор переменной            | Номер группы обучаемых (испытуемых) | Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных | Замена номинального значения в исходных данных |      |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|------|
| 2.93.  | $K_{25}^1$                          | 6321                                | 34   | 32   |      |
| 2.94.  |                                     | 7391                                | 0  | 3  |      |
| 2.95.  |                                     | 7831                                | 31   | 26   |      |
| 2.96.  |                                     | 8371                                | 8  | 10   |      |
| 2.97.  |                                     | 8392                                | 5  | 7  |      |
| 2.98.  |                                     | 8832                                | 34   | 28,5   |      |
| 2.99.  | $K_{27}^1$                          | 6321                                | 4,3  | 4  |      |
| 2.100. |                                     | 6322                                | 6,16   | 5  |      |
| 2.101. |                                     | 6325                                |  | 1,1  | 1,2  |
| 2.102. |                                     |                                     |  | 2  | 2,1  |
| 2.103. |                                     |                                     |  | 1,4  | 1,6  |
| 2.104. |                                     |                                     |  | 1,1  | 1,3  |
| 2.105. |                                     |                                     |  | 1,1  | 1,4  |
| 2.106. |                                     |                                     |  | 8,3  | 4,01 |
| 2.107. |                                     | 7391                                | 4,3  | 4  |      |
| 2.108. |                                     | 7392                                | 2,7  | 2,55   |      |
| 2.109. |                                     | 7831                                |  | 0,05   | 0,15 |
| 2.110. |                                     |                                     |  | 2,2  | 2,05 |
| 2.111. |                                     |                                     | 0  | 2,2  |      |
| 2.112. |                                     | 7832                                | 2,5  | 2,03   |      |
| 2.113. |                                     | 8371                                | 4,9  | 4,14   |      |
| 2.114. |                                     | 8391                                | 6,3  | 4,17   |      |
| 2.115. |                                     | 8392                                | 4  | 3,66   |      |
| 2.116. |                                     | 8832                                | 2,5  | 2,32   |      |
| 2.117. |                                     | $K_{28}^1$                          | 6321   | 0  | 0,8  |
| 2.118. |                                     |                                     |  | 6,75   | 6    |
| 2.119. | 7371                                |                                     | 4,77   | 4,65   |      |
| 2.120. | 7391                                |                                     | 12,9   | 7  |      |
| 2.121. | 7392                                |                                     | 5,33   | 4,4  |      |
| 2.122. | 8371                                |                                     | 6  | 5,52   |      |
| 2.123. | 8391                                |                                     | 7  | 4,91   |      |
| 2.124. | 8392                                |                                     | 6,33   | 5,71   |      |
| 2.125. | 8831                                |                                     | 5  | 4,98   |      |
| 2.126. | $K_{29}^1$                          |                                     | 6322   | 12   | 11   |
| 2.127. |                                     | 13                                  |  | 12   |      |
| 2.128. |                                     | 16                                  |  | 13   |      |
| 2.129. |                                     | 7391                                | 39   | 16   |      |
| 2.130. |                                     | 7392                                | 8  | 7,3  |      |
| 2.131. |                                     | 7831                                | 11   | 9,7  |      |
| 2.132. |                                     | 7832                                | 7  | 6  |      |
| 2.133. |                                     | 8371                                | 14   | 12,81  |      |
| 2.134. |                                     | 8391                                | 11   | 10,6   |      |
| 2.135. |                                     | 8392                                | 16   | 12,74  |      |
| 2.136. | 8832                                | 11                                  | 10   |  |      |
| 3.     | Параметры лингвистического портрета |                                     |  |  |      |
| 3.1.   | $K_{45}^1$                          | 6322                                | 7  | Невозможна                                     |      |
| 3.2.   |                                     | 6325                                | 7  | Невозможна                                     |      |
| 3.3.   |                                     | 7371                                | 8  | 7  |      |

При проведении  $Z$ -нормализации (линейной стандартизации) обнаружены определенные аномальные номинальные значения чисел в разных выборках с разнородными апостериорными данными (табл. 7.2):

- в выборке «*Возраст (Age)*» не представляется возможным заменить все выявленные определенные аномальные номинальные значения, но они не оказывают существенного влияния на меры центральной тенденции (среднее, стандартное отклонение, моду, медиану и дисперсию);
- в выборке « $K_7^1$ » при линейной стандартизации с использованием правила  $\bar{x} \pm 2\sigma$  возникла необходимость замены (увеличения или уменьшения) номинальных значений до критических с учетом основных мер центральной тенденции (среднего, максимального и минимального);
- в выборках « $K_8^1$  и  $K_9^1$ » при нормализации корректно осуществлена эквивалентная замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги;
- в выборках « $K_{14}^1, K_{15}^1, K_{16}^1, K_{17}^1, K_{18}^1, K_{19}^1, K_{20}^1$  и  $K_{21}^1$ » при нормализации осуществлена эквивалентная замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги для обеспечения потенциальной возможности математической обработки;
- в выборках « $K_{22}^1, K_{23}^1$  и  $K_{24}^1$ » проведена  $Z$ -нормализация по правилу  $\bar{x} \pm 2\sigma$ ;
- в выборках « $K_{25}^1, K_{27}^1$  и  $K_{28}^1$ » при нормализации посредством  $Z$ -стандартизации на основе правила  $\bar{x} \pm 2\sigma$  осуществлена эквивалентная замена сверхкритических определенных номинальных значений на критические аналоги для обеспечения потенциальной возможности эффективной (результативной) математической обработки с использованием статистических методов;
- в выборке « $K_{29}^1$ » при нормализации посредством  $Z$ -стандартизации на основе правила  $\bar{x} \pm 2\sigma$  осуществлена эквивалентная замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги для обеспечения потенциальной возможности эффективной (результативной) математической обработки с использованием статистических методов, а в выборке « $K_{45}^1$ » замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги не представляется возможной (выявлены артефакты), что не влияет на меры центральной тенденции в анализируемой выборке с апостериорными данными.



При первичном статистическом анализе полученных выборок с апостериорными данными существенных нелинейностей и аномалий (патологий) визуально не выявлено, что обуславливает необходимость проведения статистического анализа соответствия нормальному закону распределения посредством использования аналитических критериев (критические номинальные значения меры асимметричности и меры остроконечности) и графических критериев (графики накопленных частот номинальных значений и вероятностей) для обеспечения потенциальной возможности использования определенного набора разных методов статистического анализа апостериорных данных (IEEE/ISO).

При анализе статистических закономерностей выявлено существенное уточнение формы распределения последовательности номинальных значений наблюдаемых признаков при увеличении количества записей (измерений), что проявляется во всех выборках.

При построении графиков накопленных частот необходимо обратить внимание на:

- теоретическую кривую нормального закона распределения чисел в выборках;
- экспериментальную кривую нормального закона распределения измерений;
- степень соответствия теоретической и полученной экспериментальной кривой.

При построении графиков накопленных частот необходимо учитывать:

- основную меру и вспомогательные меры центральной тенденции;
  - положение основной меры центральной тенденции по диаграмме накопленных частот;
  - положение моды как вспомогательной меры центральной тенденции;
  - положение медианы как вспомогательной меры центральной тенденции;
  - степень взаимного совпадения среднего арифметического, медианы и моды;
- степень отклонения от нормального закона распределения чисел в выборке;
  - мера асимметричности распределения номинальных значений чисел – положительное число (номинальное значение) соответствует смещению среднего арифметического влево (левосторонняя асимметричность);
  - мера остроконечности распределения номинальных значений чисел – отрицательное число (номинальное значение) соответствует перемещению вершины распределения вниз (двувершинность распределения).
- графики двумерного рассеяния номинальных значений в заданных выборках;
  - линейность распределения номинальных значений в представленных выборках – обуславливает возможность анализа нормальности распределения чисел и подбора метода статистического анализа апостериорных данных;
  - подковообразность распределения – обуславливает необходимость рассечения исходной выборки на две равные части и отдельный анализ данных;
  - нелинейность распределения – при нормализации обуславливается возможность применения математических методов нелинейной стандартизации.

## 7.2.2. Соответствие аналитическим критериям нормального закона распределения

Применение разных математических методов для статистической обработки апостериорных данных обуславливает необходимость соблюдения требований и ограничений, поскольку определенные статистические методы обладают различным уровнем чувствительности.

Выделяют первичный статистический анализ и вторичный статистический анализ:

- первичный статистический анализ – предполагает поиск аномалий (патологий) последовательности следования определенных номинальных значений в выборках с апостериорными данными разнородных экспериментов (выявление определенных аномальных выбросов и артефактов, формирование разнородных первичных описательных статистик, расчет критических номинальных значений и построение графиков);
- вторичный статистический анализ – предполагает поиск набора различных статистических методов для математической обработки апостериорных данных с учетом вектора требований и ограничений к исходным апостериорным данным эксперимента.

Первичная статистическая обработка апостериорных данных серии экспериментов предполагает выполнение ряда разных мероприятий для предварительной подготовки:

- анализ соответствия нормальному закону распределения определенной последовательности номинальных значений разнородных показателей;
  - аналитический критерий на основе критических номинальных значений асимметрии (меры асимметричности распределения номинальных значений) и эксцесса (меры остроконечности распределения номинальных значений);
  - графический критерий посредством использования графиков накопленных частот (график частоты встречаемости определенных номинальных значений и график вероятности появления определенных номинальных значений);
- поиск аномальных выбросов и артефактов в последовательности номинальных значений посредством аналитического критерия на основе правила  $\bar{x} \pm \sigma$ ,  $\bar{x} \pm 2\sigma$ ,  $\bar{x} \pm 3\sigma$ ;
  - правило «одна сигма» – отражает соотношение отклонения номинальных значений от среднего арифметического по отношению к среднему квадратичному отклонению, при этом гарантированно отфильтровывается приблизительно 30-40% измеренных номинальных значений наблюдаемых признаков (переменных);
  - правило «два сигма» – отражает соотношение отклонения номинальных значений от меры центральной тенденции по отношению к среднему квадратичному отклонению, при этом гарантированно отфильтровывается приблизительно 20-30% измеренных номинальных значений в ходе экспериментальных исследований;
  - правило «три сигма» – отражает соотношение отклонения номинальных значений от математического ожидания по отношению к среднему квадратичному отклонению, при этом гарантированно отфильтровывается приблизительно 10-20% измеренных номинальных значений в ходе экспериментальных исследований.

Для обеспечения проверки аналитическому критерию соответствия нормальному закону распределения чисел в выборках с апостериорными данными рассчитаны критические номинальные значения асимметричности и эксцесса, а затем сформирована и представлена определенная результирующая табл. 7.3.

Таблица 7.3

**Критические номинальные значения асимметричности и эксцесса**

| №   | Группа обучаемых (испытуемых) | Начальный объем выборки | Экспериментальный объем выборки | Критическое номинальное значение меры асимметричности (асимметрия) | Критическое номинальное значение меры остроконечности (эксцесс) |
|-----|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--|---|
| 1.  | 4321                          | 20                      | 20                              | 1,46   | 3,81  |
| 2.  | 4322                          | 21                      | 21                              | 1,43   | 3,78  |
| 3.  | 4325                          | 25                      | 25                              | 1,33   | 3,66  |
| 4.  | 5321                          | 24                      | 24                              | 1,36   | 3,69  |
| 5.  | 5322                          | 22                      | 22                              | 1,40   | 3,75  |
| 6.  | 5325                          | 24                      | 24                              | 1,36   | 3,69  |
| 7.  | 5831                          | 25                      | 25                              | 1,33   | 3,66  |
| 8.  | 5832                          | 24                      | 24                              | 1,36   | 3,69  |
| 9.  | 6321                          | 26                      | 20                              | 1,46   | 3,81  |
| 10. | 6322                          | 23                      | 21                              | 1,43   | 3,78  |
| 11. | 6325                          | 29                      | 25                              | 1,33   | 3,66  |
| 12. | 6831                          | 22                      | 18                              | 1,52   | 3,86  |
| 13. | 6832                          | 22                      | 16                              | 1,58   | 3,89  |
| 14. | 7371                          | 21                      | 21                              | 1,43   | 3,78  |
| 15. | 7391                          | 17                      | 16                              | 1,58   | 3,89  |
| 16. | 7392                          | 17                      | 17                              | 1,55   | 3,88  |
| 17. | 7831                          | 20                      | 20                              | 1,46   | 3,81  |
| 18. | 7832                          | 19                      | 18                              | 1,52   | 3,86  |
| 19. | 8371                          | 17                      | 17                              | 1,55   | 3,88  |
| 20. | 8391                          | 20                      | 19                              | 1,49   | 3,83  |
| 21. | 8392                          | 19                      | 19                              | 1,49   | 3,83  |
| 22. | 8831                          | 15                      | 15                              | 1,62   | 3,90  |
| 23. | 8832                          | 18                      | 18                              | 1,52   | 3,86  |

Для расчета критических номинальных значений асимметрии и эксцесса использовались формулы Е.И. Пустыльника:  $A_{кр} = 3\sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$  и  $\mathcal{E}_{кр} = 5\sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}}$ .

В результате статистического анализа соответствия нормальному закону распределения последовательности чисел в выборках с апостериорными данными сформирована табл. 7.4.

Таблица 7.4

**Анализ соответствия нормальному закону распределения  
посредством использования аналитических критериев**

| №     | Идентификатор<br>переменной                          | Соответствие<br>критическому<br>номинальному<br>значению меры<br>асимметричности | Соответствие<br>критическому<br>номинальному<br>значению меры<br>остроконечности | Аналитическое<br>соответствие<br>нормальному<br>закону |
|-------|--|--|--|--|
| I.    | Актуальное множество параметров КМ субъекта обучения |  |  |  |
| 1.    | Параметры физиологического портрета                  |  |  |  |
| 1.1.  | <i>Возраст (Age)</i>                                 | +  | - (артефакт)   | +  |
| 1.2.  | $K_7^I$  | +  | +  | +  |
| 1.3.  | $K_8^I$  | +  | +  | +  |
| 1.4.  | $K_9^I$  | +  | +  | +  |
| 2.    | Параметры психологического портрета                  |  |  |  |
| 2.1.  | $K_{14}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.2.  | $K_{15}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.3.  | $K_{16}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.4.  | $K_{17}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.5.  | $K_{18}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.6.  | $K_{19}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.7.  | $K_{20}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.8.  | $K_{21}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.9.  | $K_{22}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.10. | $K_{23}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.11. | $K_{24}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.12. | $K_{25}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.13. | $K_{27}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.14. | $K_{28}^I$   | +  | +  | +  |
| 2.15. | $K_{29}^I$   | +  | +  | +  |
| 3.    | Параметры лингвистического портрета                  |  |  |  |
| 3.1.  | $K_{45}^I$   | +  | +  | +  |

| №    | Идентификатор переменной  | Соответствие номинальному значению меры асимметричности | Соответствие номинальному значению меры остроконечности | Аналитическое соответствие нормальному закону |
|------|---|---|---|---|
| II.  | Актуальное множество параметров КМ средства обучения  |   |   |   |
| 1.   | Параметры физиологического портрета   |   |   |   |
| 1.1. | $K_2^2 (L_{3.6N})$  | +   | +   | +   |
| 1.2. | $K_4^2 (L_{4.0})$   | +   | +   | +   |
| 1.3. | $K_5^2 (L_{3.7})$   | +   | +   | +   |
| 1.4. | $K_6^2 (L_{3.8N})$  | +   | +   | +   |
| 2.   | Параметры психологического портрета   |   |   |   |
| 2.1. | $K_{15}^2 (L_{3.1N})$   | +   | +   | +   |
| 2.2. | $K_{16}^2 (L_{3.1N})$   | +   | +   | +   |
| 2.3. | $K_{17}^2 (L_{3.1N})$   | +   | +   | +   |
| 3.   | Параметры лингвистического портрета   |   |   |   |
| 3.1. | $K_{46}^2 (L_{4.5})$  | +   | +   | +   |
| III. | Параметры эффективности (результативности) функционирования инновационной определенной ИО(Н)С и системы АДО (технологического процесса формирования знаний контингента обучаемых)   |   |   |   |
| 1.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов на вопросы (задания) после изучения одной главы предмета изучения (дисциплины) посредством использования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов  |   |   |   |
| 1.1. | $Y_1$   | +   | +   | +   |
| 2.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием точной шкалы на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание)) после изучения одной главы предмета изучения (дисциплины) посредством использования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов |   |   |   |
| 2.1. | $Y_2$   | +   | +   | +   |
| 3.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов на вопросы (задания) после изучения определенного предмета изучения (дисциплины)   |   |   |   |
| 3.1. | $Y_3$   | +   | +   | +   |
| 4.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием точной шкалы на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание)) после изучения определенного предмета изучения (дисциплины)  |   |   |   |
| 4.1. | $Y_4$   | +   | +   | +   |

В ходе проведения предварительного статистического анализа определенных сформированных выборок с апостериорными данными аналитически не выявлено несоответствия нормальному закону распределения в соответствующих последовательностях определенных номинальных значений.

### 7.2.3. Соответствие графическим критериям соответствия нормальному закону распределения

Важное значение имеют графические критерии оценки нормального распределения.

Для проведения расширенного детализированного анализа соответствия нормальному закону распределения последовательности номинальных значений в разнородных выборках с определенными апостериорными данными построены графики частот встречаемости, вероятностей и кривых распределения (табл. 7.5).

Таблица 7.5

#### Анализ соответствия нормальному закону распределения посредством использования графических критериев

| №     | Идентификатор переменной                             | Соответствие по графику встречаемости номинальных значений | Соответствие по графику вероятности появления номинальных значений | Соответствие по графику частот встречаемости номинальных значений | Соответствие кривой нормального распределения по графику |
|-------|--|--|--|---|--|
| I.    | Актуальное множество параметров КМ субъекта обучения |  |  |   |  |
| 1.    | Параметры физиологического портрета                  |  |  |   |  |
| 1.1.  | <i>Возраст (Age)</i>                                 | +  | +  | + (артефакт)  | + (артефакт)   |
| 1.2.  | $K_7^I$  | +  | +  | +   | +  |
| 1.3.  | $K_8^I$  | +  | +  | +   | +  |
| 1.4.  | $K_9^I$  | +  | +  | + (выброс)  | +  |
| 2.    | Параметры психологического портрета                  |  |  |   |  |
| 2.1.  | $K_{14}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.2.  | $K_{15}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | +  |
| 2.3.  | $K_{16}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | +  |
| 2.4.  | $K_{17}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | + (выброс)   |
| 2.5.  | $K_{18}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.6.  | $K_{19}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.7.  | $K_{20}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | +  |
| 2.8.  | $K_{21}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.9.  | $K_{22}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.10. | $K_{23}^I$   | + (выброс)   | +  | + (выброс)  | + (выброс)   |
| 2.11. | $K_{24}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.12. | $K_{25}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.13. | $K_{27}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | + (выброс)   |
| 2.14. | $K_{28}^I$   | +  | +  | + (выброс)  | + (выброс)   |
| 2.15. | $K_{29}^I$   | +  | +  | +   | +  |
| 3.    | Параметры лингвистического портрета                  |  |  |   |  |
| 3.1.  | $K_{45}^I$   | +  | +  | +   | +  |

| №    | Идентификатор переменной  | Соответствие по графику встречаемости номинальных значений | Соответствие по графику вероятности появления номинальных значений | Соответствие по графику частот встречаемости номинальных значений | Соответствие кривой нормального распределения по графику |
|------|---|--|--|---|--|
| II.  | Актуальное множество параметров КМ средства обучения  |  |  |   |  |
| 1.   | Параметры физиологического портрета   |  |  |   |  |
| 1.1. | $K_2^2(L_{3,6N})$   | + - (выброс)   | +  | +   | +  |
| 1.2. | $K_4^2(L_{40})$   | +  | +  | +   | +  |
| 1.3. | $K_5^2(L_{3,7})$  | +  | +  | + - (выброс)  | + - (выброс)   |
| 1.4. | $K_6^2(L_{3,8N})$   | +  | +  | + - (выброс)  | + - (выброс)   |
| 2.   | Параметры психологического портрета   |  |  |   |  |
| 2.1. | $K_{15}^2(L_{3,1N})$  | +  | +  | +   | +  |
| 2.2. | $K_{16}^2(L_{3,1N})$  | +  | +  | +   | +  |
| 2.3. | $K_{17}^2(L_{3,1N})$  | +  | +  | +   | +  |
| 3.   | Параметры лингвистического портрета   |  |  |   |  |
| 3.1. | $K_{46}^2(L_{4,5})$   | +  | +  | +   | +  |
| III. | Параметры эффективности (результативности) функционирования инновационной определенной ИО(Н)С и системы АДО (технологического процесса формирования знаний контингента обучаемых)   |  |  |   |  |
| 1.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов на вопросы (задания) после изучения одной главы предмета изучения (дисциплины) посредством использования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов  |  |  |   |  |
| 1.1. | $Y_1$   | +  | +  | +   | +  |
| 2.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием точной шкалы на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание)) после изучения одной главы предмета изучения (дисциплины) посредством использования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов |  |  |   |  |
| 2.1. | $Y_2$   | +  | +  | +   | +  |
| 3.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов на вопросы (задания) после изучения определенного предмета изучения (дисциплины)   |  |  |   |  |
| 3.1. | $Y_3$   | +  | +  | +   | +  |
| 4.   | Оценка УОЗО (испытуемых) с использованием точной шкалы на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание)) после изучения определенного предмета изучения (дисциплины)  |  |  |   |  |
| 4.1. | $Y_4$   | +  | +  | +   | +  |

Существенное значение имеет теоретическое и экспериментальное распределение последовательности следования определенных номинальных значений в разнородных выборках с определенными апостериорными данными (показателями), которые представлены на определенных графиках накопленных частот встречаемости последовательности определенных номинальных значений, накопленных вероятностей встречаемости определенных номинальных значений в полученных разнородных выборках с апостериорными данными экспериментов.

В ходе анализа графиков с теоретическим и экспериментальным распределением выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения в выборках:

- *Возраст (Age)* – все отклонения рассматриваются как определенные артефакты, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел;
- $K_{20}$  – имеется незначительное отклонение в области больших номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел;
- $K_{23}$  – имеется незначительное отклонение в области малых и больших номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел;
- $K_{25}$  – имеется незначительное отклонение в области больших номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел;
- $K_{27}$  – имеется незначительное отклонение в области малых и больших номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел.

В ходе анализа графиков с теоретической и экспериментальной вероятностью появления номинальных значений выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения:

- $K_{23}$  – имеется отклонение в области малых номинальных значений теоретической и практической вероятности следования номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения вероятностей следования чисел;
- $K_{27}$  – имеется отклонение в области малых номинальных значений теоретической и практической вероятности следования номинальных значений, которые не оказывают практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения вероятностей следования чисел.

В ходе анализа графиков с экспериментальной частотой встречаемости номинальных значений в выборке с апостериорными данными и теоретической кривой с нормальным распределением выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения:

- *Возраст (Age)* – имеется левостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости номинальных значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- *RU, LIT, LG, HIS, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH* и *AST* – имеется правостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости номинальных значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает практического существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;







### 7.3. Особенности выборок с апостериорными данными

После предварительного статистического анализа соответствия нормальному закону распределения возникает существенная необходимость формирования и первичного статистического анализа имеющихся выборок с апостериорными данными.

Необходимо выделить ряд особенностей в выборках с апостериорными данными:

- для каждого сложного объекта, процесса или явления исследования вводится в рассмотрение определенная параметрическая КМ, которая имеет существенные разнородные структурные особенности;
- параметрическая КМ представляет собой репертуар параметров, который эшелонирован на совокупность разнородных независимых портретов имеющих определенное научное обоснование и стратифицирован на несколько различных множеств расположенных на двух уровнях выделенной иерархии (структуры), поэтому сформированные разнородные выборки с апостериорными данными являются существенно «сложными» для математической обработки посредством использования набора разных статистических методов;
- теоретическая КМ сложного объекта, процесса или явления исследования обуславливает потенциальное появление экспериментальной КМ с актуальным множеством номинальных значений параметров;
- при анализе КМ субъекта обучения выделим некоторые особенности;
  - физиологический портрет параметрической КМ субъекта обучения включает 04 разнородные выборки с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому (математическому) анализу;
    - *Возраст (Age)* – индекс возраста;
    - $K_8$  – индекс протанопии (отсутствие чувствительности к красному);
    - $K_9$  – индекс дейтеранопии (отсутствие чувствительности к зеленому);
    - $K_{10}$  – индекс тританопии (отсутствие чувствительности к фиолетовому);
  - психологический портрет параметрической КМ субъекта обучения включает 28 разнородных выборок с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому (математическому) анализу;
    - $K_{RU}(RU)$  – индекс оценки по русскому языку;
    - $K_{LIT}(LIT)$  – индекс оценки по русской литературе;
    - $K_{NLG}(NLG)$  – идентификатор национального или иностранного языка;
    - $K_{LG}(LG)$  – индекс оценки по иностранному языку;
    - $K_{HIS}(HIS)$  – индекс оценки по истории (агрегативная и средневзвешенная по разделам);
    - $K_{GEO}(GEO)$  – индекс оценки по географии;
    - $K_{BIO}(BIO)$  – индекс оценки по биологии;
    - $K_{ALG}(ALG)$  – индекс оценки по алгебре;
    - $K_{GEOM}(GEOM)$  – индекс оценки геометрии;
    - $K_{FIZ}(FIZ)$  – индекс оценки по физике;
    - $K_{CHEM}(CHE(M))$  – индекс оценки по химии;
    - $K_{SCH}(SCH)$  – индекс оценки по черчению;
    - $K_{AST}(AST)$  – индекс оценки по астрономии;

- $K_{14}$  – индекс конвергентной вербализации (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение предложений);
- $K_{15}$  – индекс конвергентной дедукции (дедуктивное речевое мышление как поиск общих признаков и исключение слова);
- $K_{16}$  – индекс конвергентных вербальных комбинаторных способностей (поиск вербальных аналогий как аналитичность и ассоциативность);
- $K_{17}$  – индекс конвергентных способностей к рассуждению (классификация как классификация понятий и идентификация);
- $K_{18}$  – индекс конвергентного аналитического мышления (арифметические способности как арифметические задачи);
- $K_{19}$  – индекс индуктивного мышления (арифметическое мышление и арифметические комбинаторные способности как числовые ряды);
- $K_{20}$  – индекс конвергентных мнемонических способностей (память);
- $K_{21}$  – индекс конвергентного плоскостного мышления (выбор плоских фигур);
- $K_{22}$  – индекс конвергентного объемного мышления (выбор кубов);
- $K_{23}$  – индекс дивергентной вербальной оригинальности;
- $K_{24}$  – индекс дивергентной вербальной ассоциативности (количество правильных ответов на вербальный стимул);
- $K_{25}$  – индекс дивергентной вербальной селективности процесса мышления;
- $K_{27}$  – индекс дивергентной образной оригинальности;
- $K_{28}$  – индекс дивергентной образной ассоциативности (количество правильных ответов на каждый образный стимул);
- $K_{29}$  – индекс дивергентной образной селективности процесса мышления;
- лингвистический портрет параметрической КМ субъекта обучения включает 01 разнородную выборку с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому анализу;
  - $K_{45}$  – индекс уровня владения языком изложения информационных фрагментов;
- при анализе КМ средства обучения выделим некоторые особенности;
  - физиологический портрет параметрической КМ средства обучения включает 11 (14) разнородных выборок с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому (математическому) анализу;
    - $K_1 (L_{35 (36U)})$  – индекс типа узора;
    - $K_2 (L_{36N})$  – индекс цвета фона;
    - $K_3 (L_{36 (36K)})$  – индекс комбинации цветов;
    - $K_4 (L_{40 (37G)})$  – индекс гарнитуры шрифта;
    - $K_5 (L_{37})$  – индекс размера кегля символа (шрифта);
    - $K_6 (L_{38N})$  – индекс цвета символа (шрифта);
    - $K_7, K_8, K_9$  и  $K_{10}$  – индексы цветовой схемы;
    - $K_{11} (L_{11})$  – индекс громкости;
    - $K_{12} (L_{12})$  – индекс тембра;
    - $K_{13} (L_{13})$  – индекс типа потока;
    - $K_{14} (L_{14})$  – индекс звуковой схемы;
  - психологический портрет параметрической КМ средства обучения включает 04 (31) разнородные выборки с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому (математическому) анализу;
    - $K_{15}–K_{22} (L_{31N})$  – индексы вида информации (текст, таблица, плоская схема и прочие);
    - $K_{23}–K_{31} (L_{33})$  – индексы способа переключения между информационными фрагментами;
    - $K_{32}–K_{43} (L_{35})$  – индексы стиля представления для визуальной репрезентации;
    - $K_{44}–K_{45} (L_{44})$  – индексы скорости отображения информационных фрагментов;
  - лингвистический портрет параметрической КМ средства обучения включает 01 (03) разнородную выборку с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому (математическому) анализу;
    - $K_{46}–K_{48} (L_{45})$  – индексы уровень изложения материала в информационных фрагментах.

### 7.3.1. Параметры физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения

На рис. 7.1-7.6 следуют диаграммы с результатами исследования цветоощущения. На рис. 7.1 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2006 г.

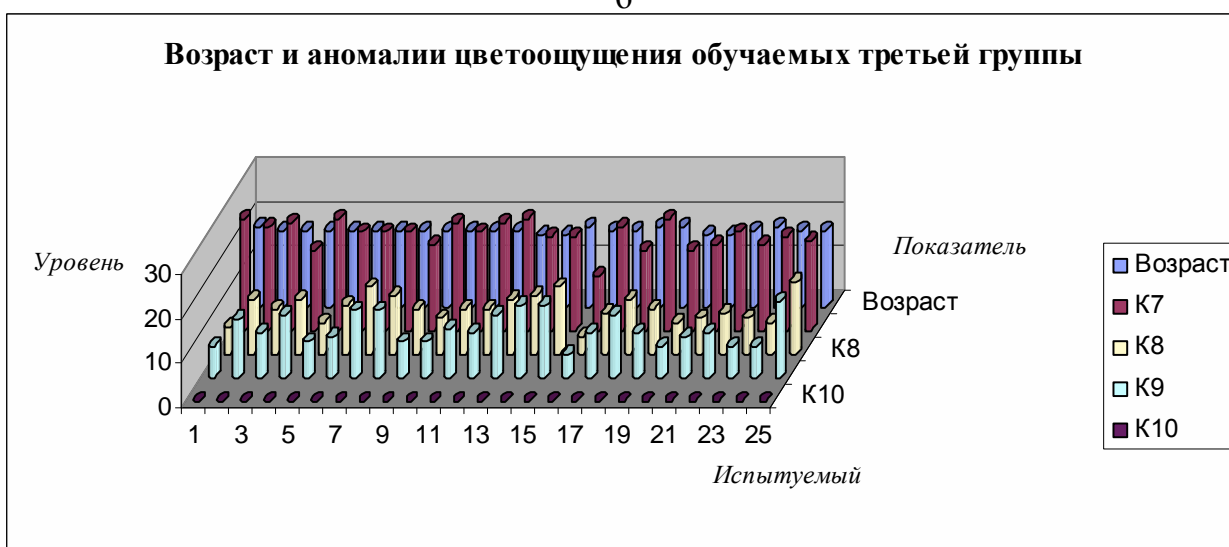
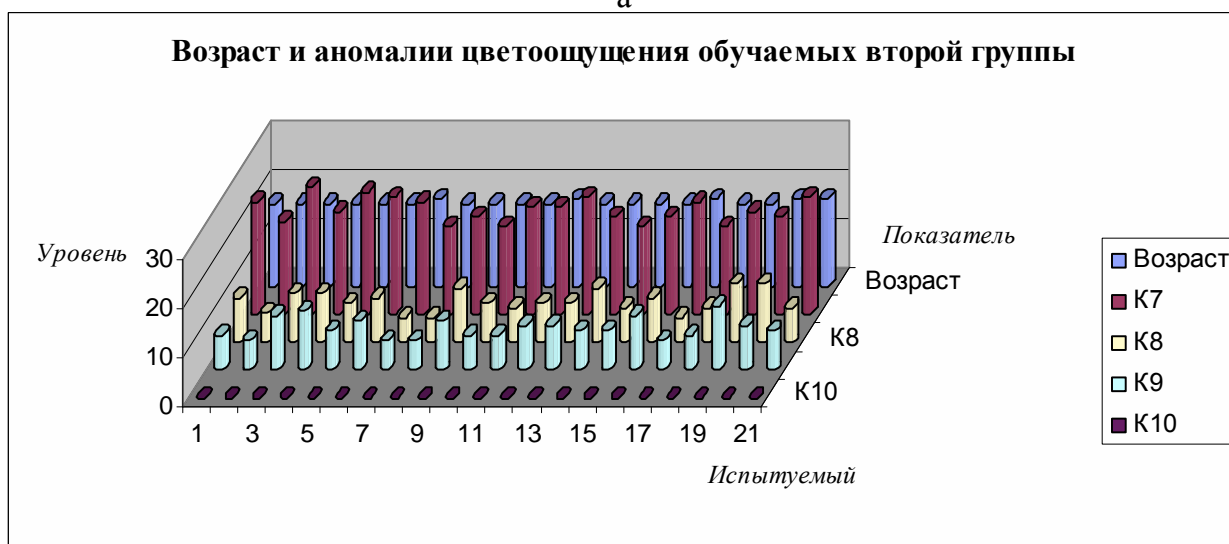
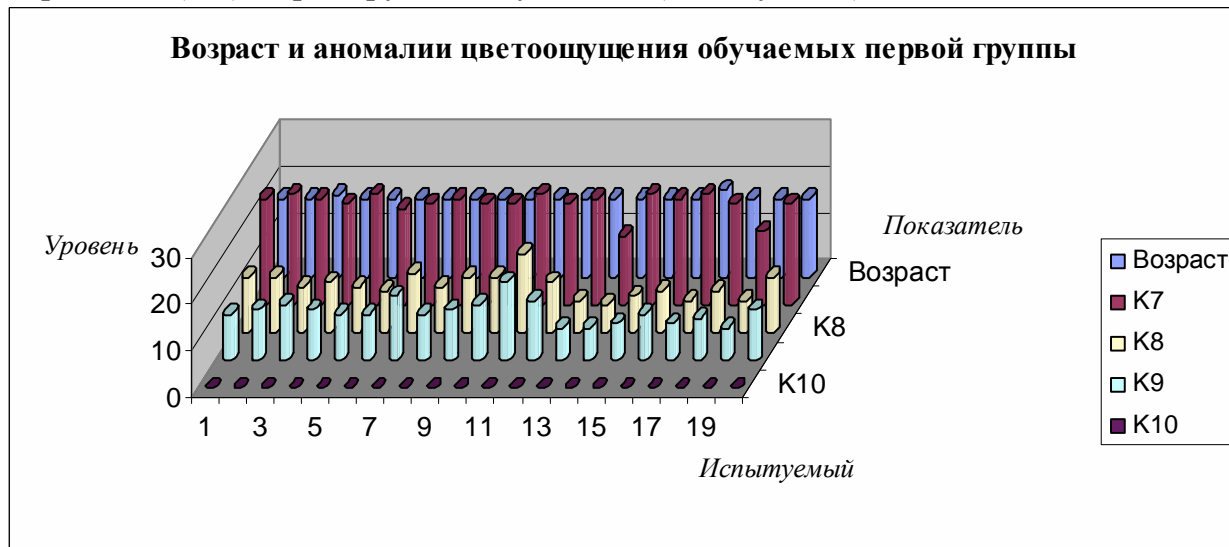
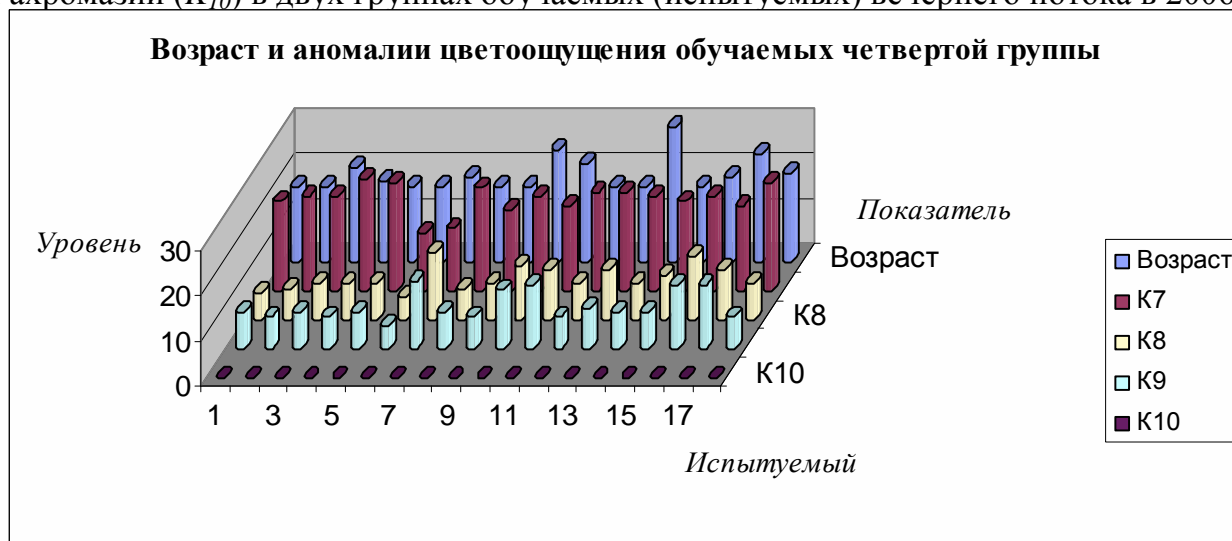
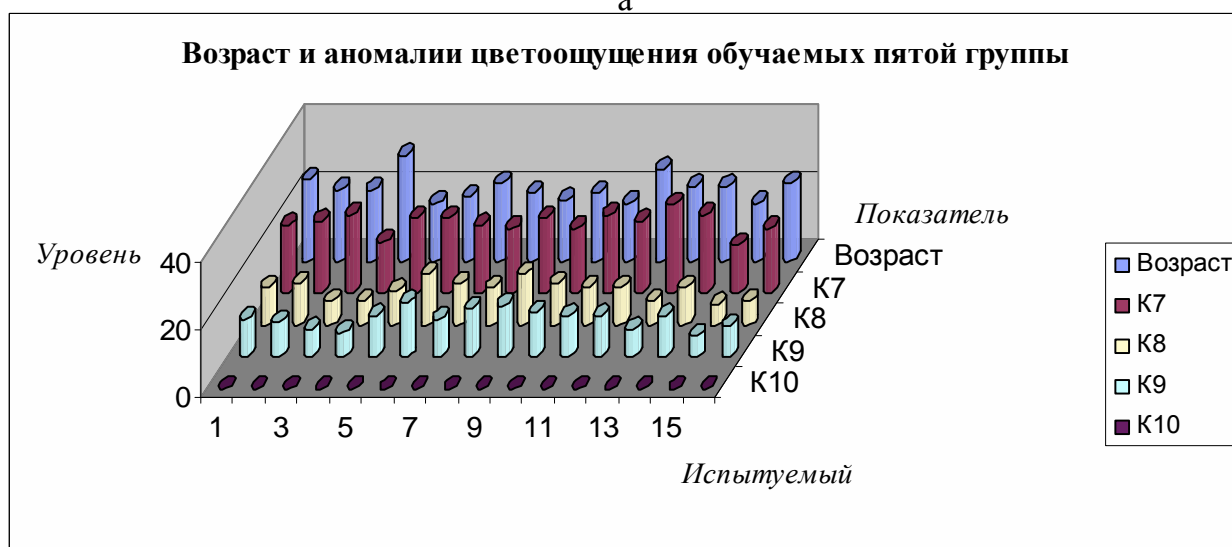


Рис. 7.1. Цветоощущение в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

На рис. 7.2 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2006 г.



а



б

Рис. 7.2. Цветоощущение в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г.

Первичный статистический анализ выборок с апостериорными данными исследования (диагностики) цветоощущения обучаемых дневного и вечернего потока позволяет говорить об отсутствии существенных неоднородностей в виде явно выраженных разнородных выбросов и артефактов, которые оказывают существенное влияние на форму кривой соответствующей нормальному распределению последовательности следования номинальных значений; при этом используются следующие определенные обозначения:  $K_7$  – протанопия,  $K_8$  – дейтеранопия,  $K_9$  – тританопия и  $K_{10}$  – ахромазия.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», « $K_7$ », « $K_8$ » и « $K_9$ » не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных посредством использования прикладного ДМ и анкетирования (диагностики).

При исследовании номинальных значений параметров физиологического портрета параметрической КМ субъекта обучения использовались разнородные определенные методы исследования (тесты) ИОЛСО из области физиологии сенсорных систем:

- цветоощущение – самостоятельно разработанный компьютерный вариант специфических полихроматических таблиц Рабкина Е.Б. и пороговых таблиц Юстовой Е.Н. (одобрены «Институтом физиологии» «РАН»);
- поле зрения – самостоятельно разработанный компьютерный вариант сферического периметра Форстера К.Ф.Р. (одобрен «Институтом физиологии» «РАН»);
- остроты зрения – самостоятельно разработанный компьютерный вариант символьных таблиц Сивцева Д.А., Орловой Е.М. и Ландольдта Е. (одобрены «Институтом физиологии» «РАН»).

Тританопии в явном виде не выявлено, поскольку это очень редкая патология разнотипных ганглиозных клеток колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы, которая обеспечивает регистрацию полихроматического спектра фотонового излучения.

На рис. 7.3 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2007 г.

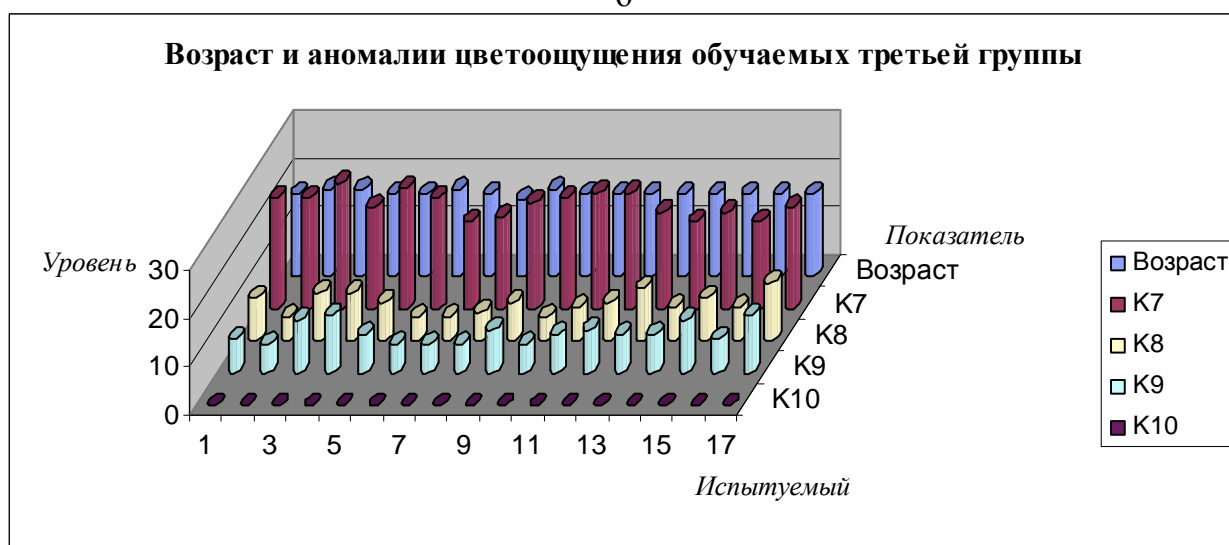
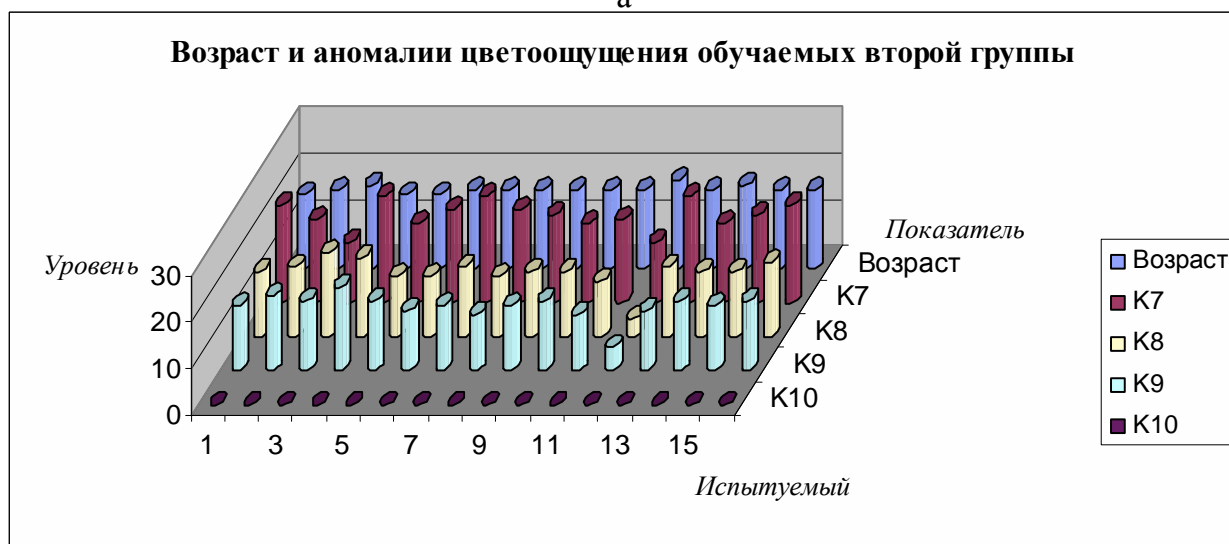
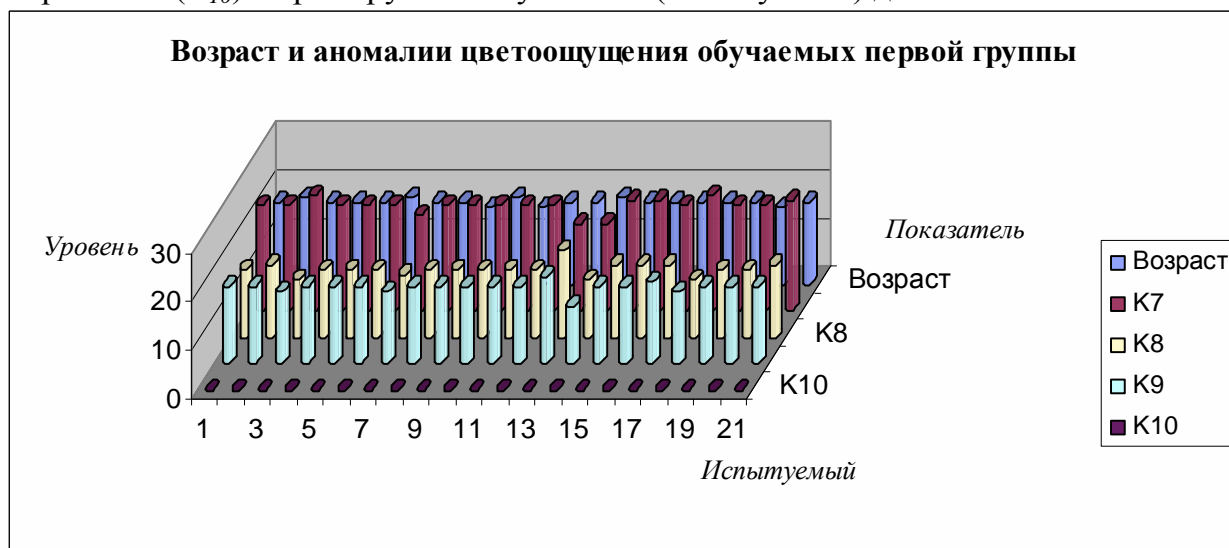


Рис. 7.3. Цветоощущение в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.  
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) цветоощущения (*Возраст*,  $K_7$ ,  $K_8$ ,  $K_9$  и  $K_{10}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока нет неоднородностей.

На рис. 7.4 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2007 г.

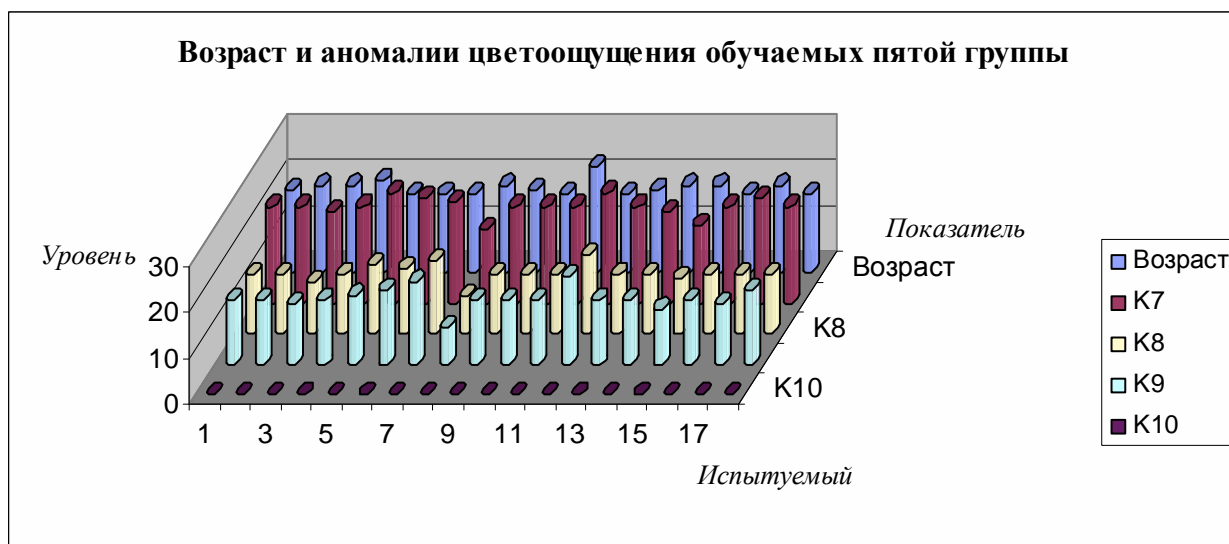
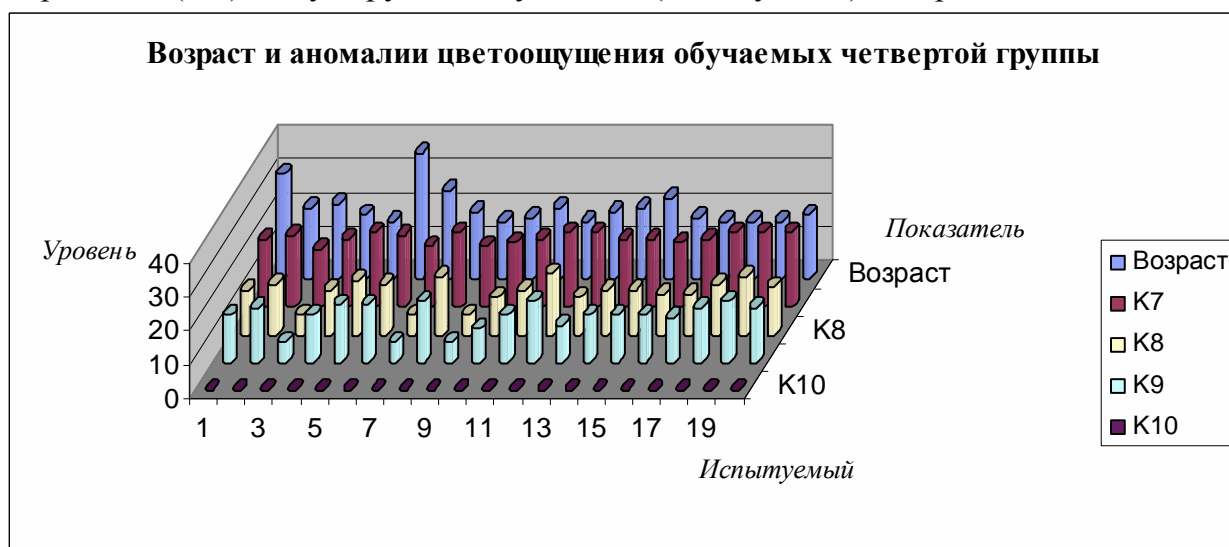


Рис. 7.4. Цветоощущение в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», « $K_7$ », « $K_8$ » и « $K_9$ » не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных посредством использования прикладного ДМ и анкетирования, при этом используются следующие определенные обозначения:  $K_7$  – протанопия,  $K_8$  – дейтеранопия,  $K_9$  – тританопия и  $K_{10}$  – ахромазия.

Нормировка показателей не требуется, поскольку апостериорные данные получены посредством использования валидизированного метода исследования (теста) цветоощущения.

Протанопия и дейтеранопия флуктуируют в пределах допустимой нормы, поэтому все испытуемые относятся к классу нормальных трихроматов без выраженных патологий.

Тританопия в явном виде не выявлена, поскольку это очень редкая патология ганглиозных клеток (колбочкового аппарата) сетчатки зрительной сенсорной системы.

Теоретически обусловлено отсутствие потенциальной необходимости использования цветовых схем отображения последовательности информационных фрагментов.

Контингент обучаемых не содержит существенных неоднородностей цветоощущения.



На рис. 7.5 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2008 г.

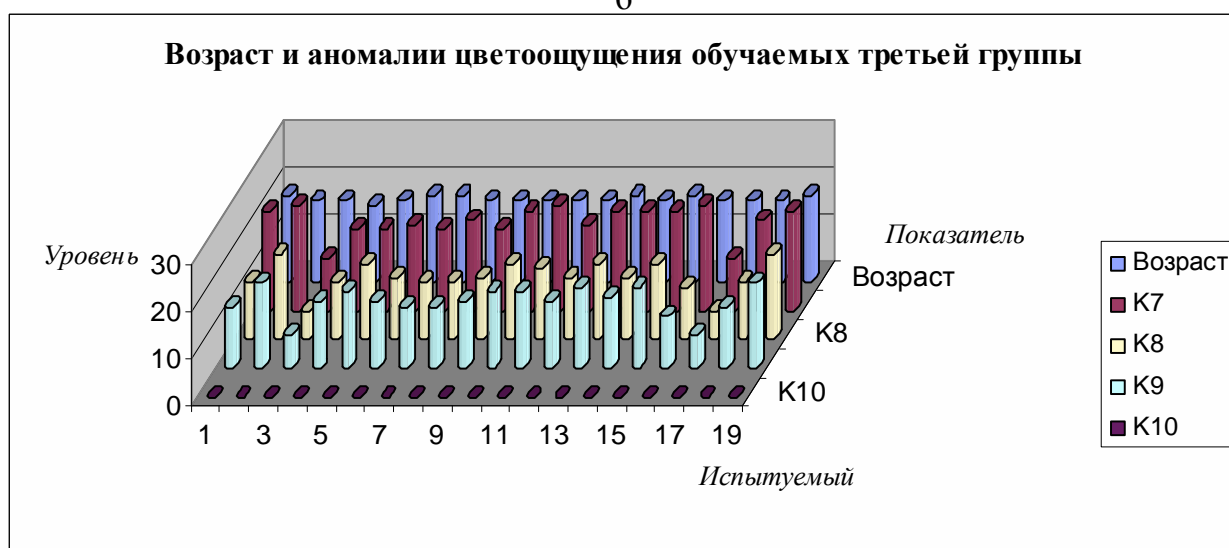
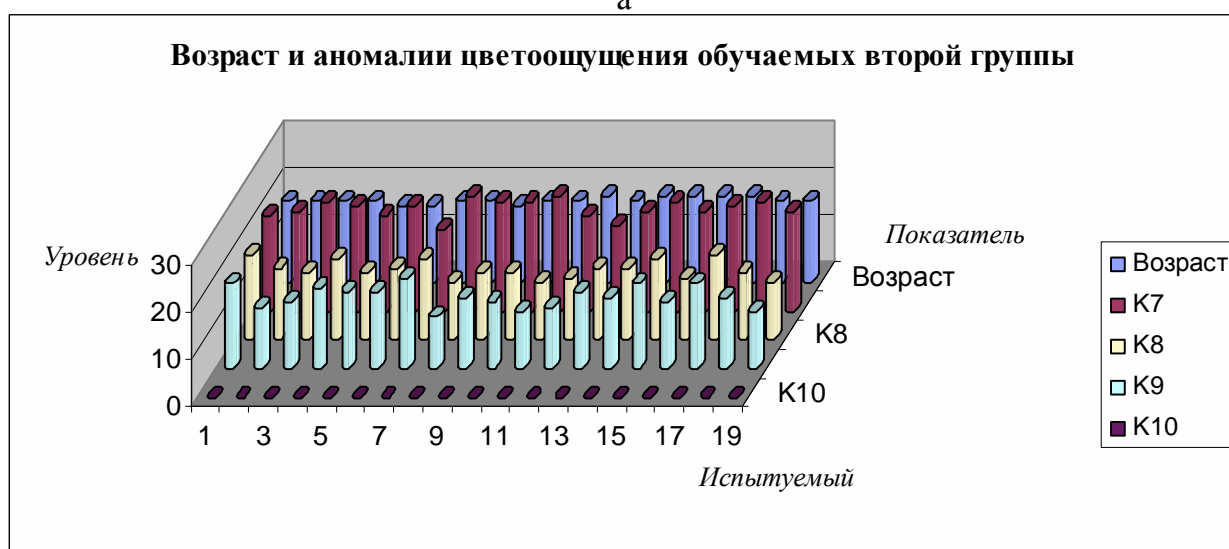
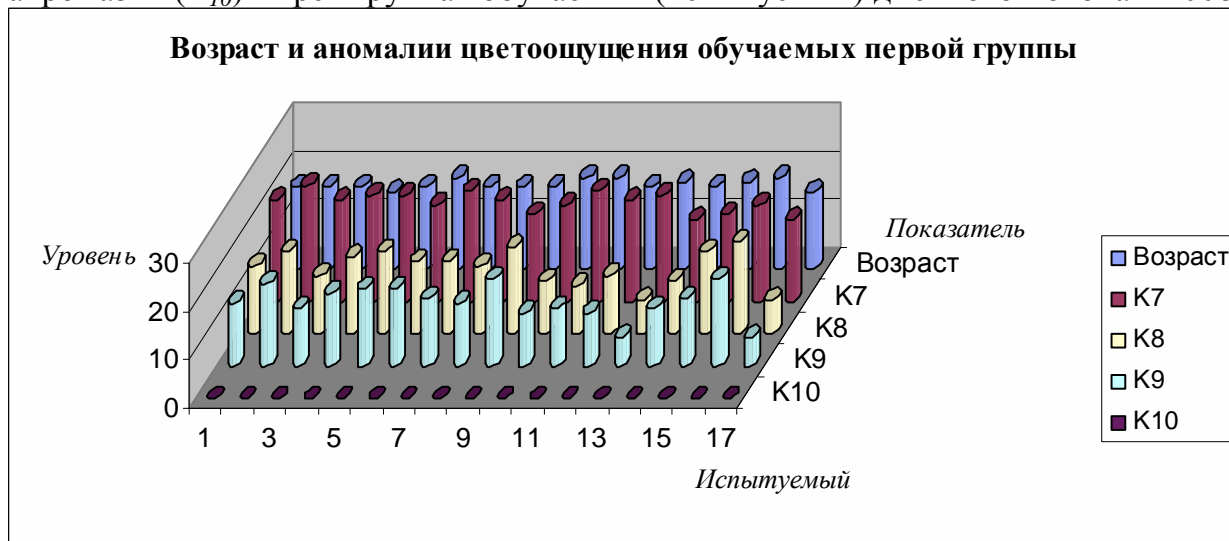
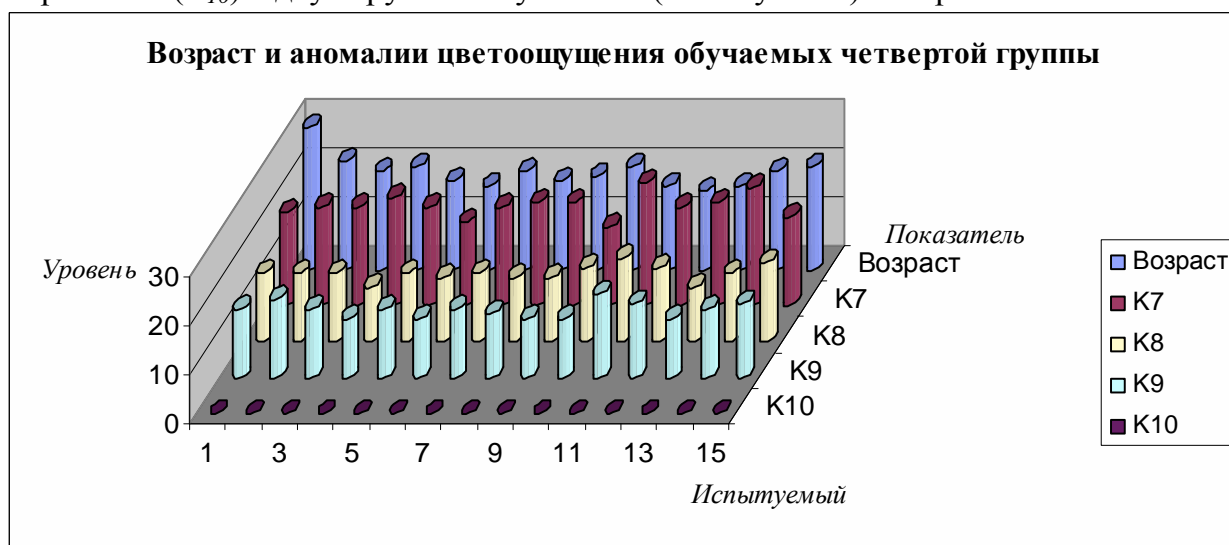
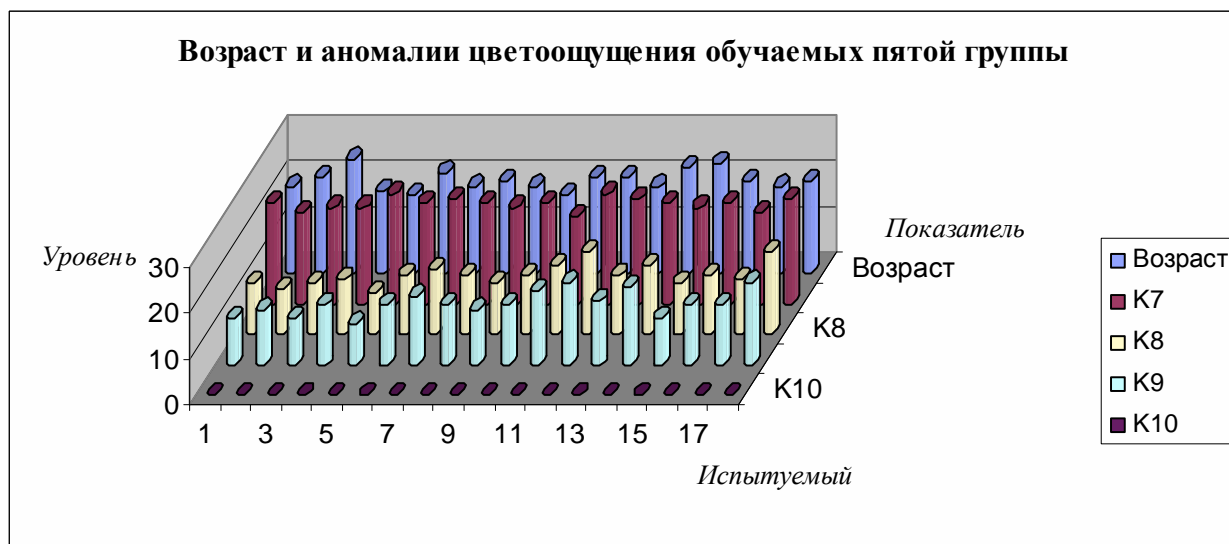


Рис. 7.5. Цветоощущение в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г. В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) цветоощущения (*Возраст*,  $K_7$ ,  $K_8$ ,  $K_9$  и  $K_{10}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока нет неоднородностей.

На рис. 7.6 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста, протанопии ( $K_7$ ), дейтеранопии ( $K_8$ ), тританопии ( $K_9$ ) и ахромазии ( $K_{10}$ ) в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2008 г.



а



б

Рис. 7.6. Цветоощущение в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», « $K_7$ », « $K_8$ » и « $K_9$ » не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных посредством использования прикладного ДМ и анкетирования.

Протанопия и дейтеранопия флуктуируют в пределах допустимой нормы, поэтому все испытуемые относятся к классу нормальных трихроматов без выраженных патологий.

Теоретически обусловлено отсутствие потенциальной необходимости использования цветовых схем отображения последовательности информационных фрагментов.

Потенциально возможно использование нескольких типов цветовых схем отображения последовательности информационных фрагментов (адаптивным) средством обучения (ЭУ) в зависимости от патогенеза и аномалии цветоощущения субъекта обучения:

- дихроматия (протанопия, дейтеранопия и тританопия) как полное отсутствие чувствительности к красному, зеленому или синему оппонентному цвету – предполагает использование схемы полного замещения или полной замены цвета;
- дихроматия как частичное отсутствие чувствительности к цветам – предполагает использование определенной схемы компенсации цвета с выравниванием полихроматического спектра белого цвета.

### 7.3.2. Параметры физиологического и лингвистического портрета когнитивной модели средства обучения

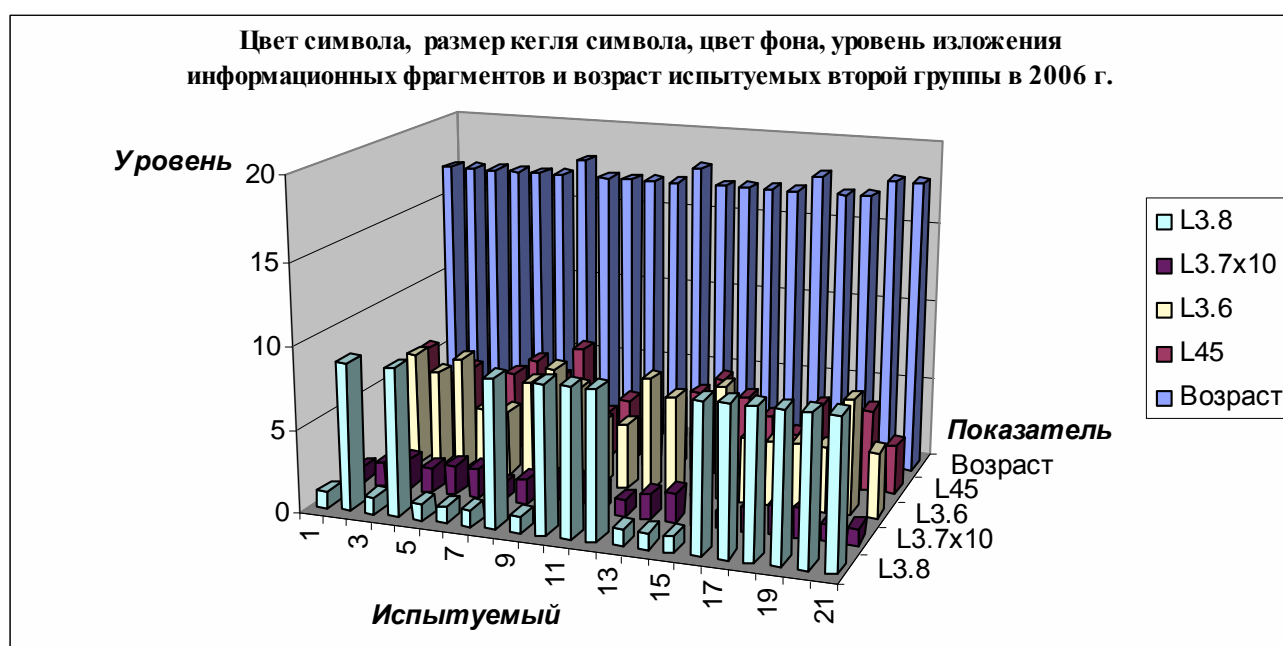
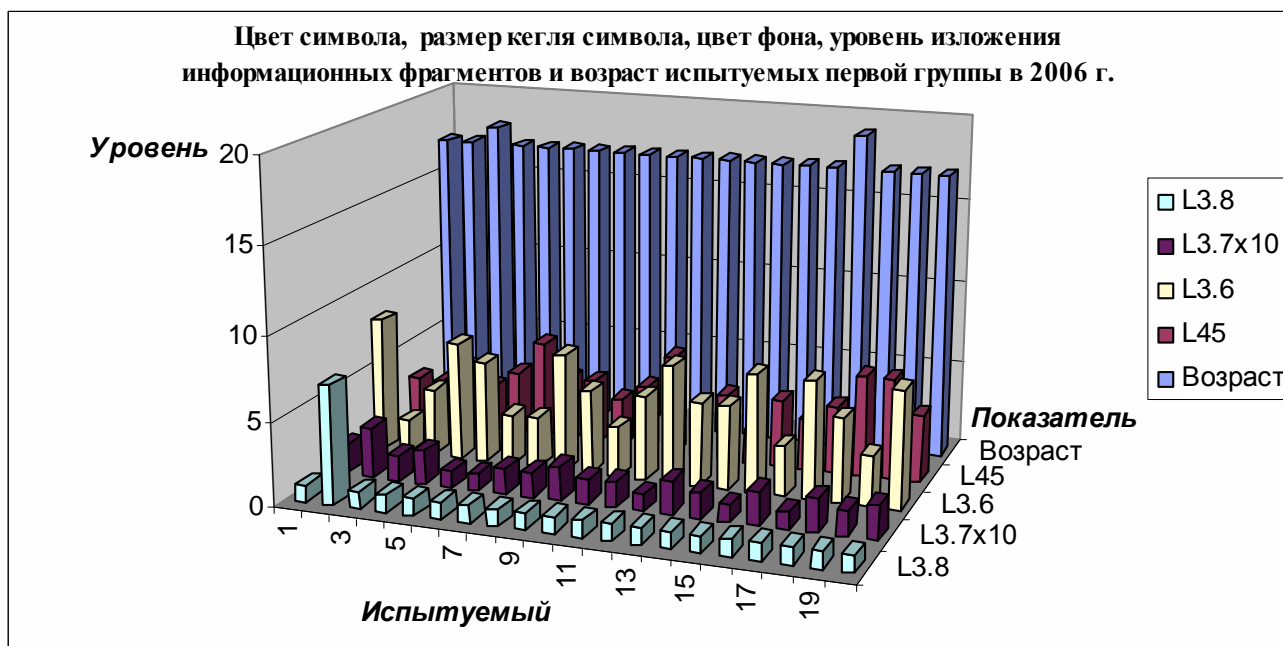
При предъявлении обучаемому (испытуемому) разнородной информации в виде определенных информационных фрагментов разного вида и типа использовались следующие номинальные значения параметров визуальной репрезентации:

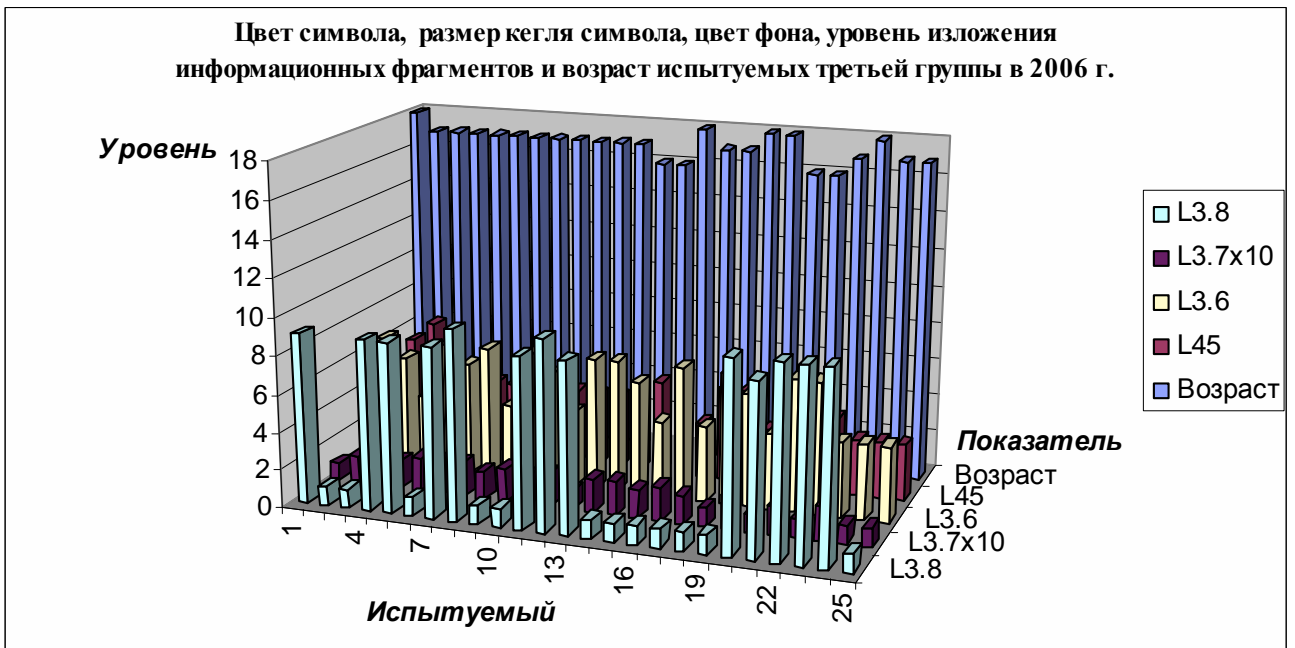
- физиологические параметры параметрической КМ средства обучения (по умолчанию): параметры фона ( $P^2_1$  – тип узора [Standard],  $P^2_2$  – цвет фона [Standard] и  $P^2_3$  – комбинация цветов [Standard]), параметры шрифта ( $P^2_4$  – гарнитура шрифта [Times New Roman],  $P^2_5$  – размер кегля символа [Standard] и  $P^2_6$  – цвет символа [Standard]), параметры цветовой схемы ( $P^2_7$  – цветовая схема для протанопов [For Protanops],  $P^2_8$  – цветовая схема для дейтеранопов [For Deuteranops],  $P^2_9$  – цветовая схема для тританопов [For Tritanops] и  $P^2_{10}$  – цветовая схема для ахроматов [For Achromates]), без звукового потока как основного и сопровождения ( $P^2_{11}$  – громкость,  $P^2_{12}$  – тембр,  $P^2_{13}$  – тип потока и  $P^2_{14}$  – звуковая схема практически не измерялся, поскольку зрительная сенсорная система воспринимает до 90% информации, а слуховая сенсорная система воспринимает до 30% информации);
- физиологические параметры параметрической КМ средства обучения (рассчитываются и отрабатываются определенным алгоритмом):  $L_{3.6}$  – цвет фона [использовался],  $L_{4.0}$  – гарнитура шрифта [использовался],  $L_{3.7}$  – размер кегля символа [использовался],  $L_{3.8}$  – цвет символа [использовался], цветовая схема для  $K_7$  – протанопов [использовался],  $K_8$  – дейтеранопов [использовался],  $K_9$  – тританопов [использовался] и  $K_{10}$  – ахроматов [использовался];
- лингвистические параметры параметрической КМ средства обучения (по умолчанию): уровень изложения информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) ( $P^2_{46}$  – уровень изложения материала в информационных фрагментах [beginner, elementary, low-intermediate, intermediate, high-intermediate, advanced и very advanced],  $P^2_{47}$  – уровень изложения словаря терминов программы [beginner, elementary, low-intermediate, intermediate, high-intermediate, advanced и very advanced] и  $P^2_{48}$  – уровень набора элементов интерфейса программы [beginner, elementary, low-intermediate, intermediate, high-intermediate, advanced и very advanced]);
- лингвистические параметры параметрической КМ средства обучения (рассчитываются и отрабатываются определенным алгоритмом): уровень изложения информационных фрагментов по предмету изучения (дисциплине) ( $L_{45}$  – уровень изложения материала в информационных фрагментах [использовался]).

На рис. 7.7-7.12 представлены разнородные диаграммы с апостериорными данными исследования физиологических параметров отображения информации средством обучения.

На рис. 7.7 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2006 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7} (x10)$  – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фукситовый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



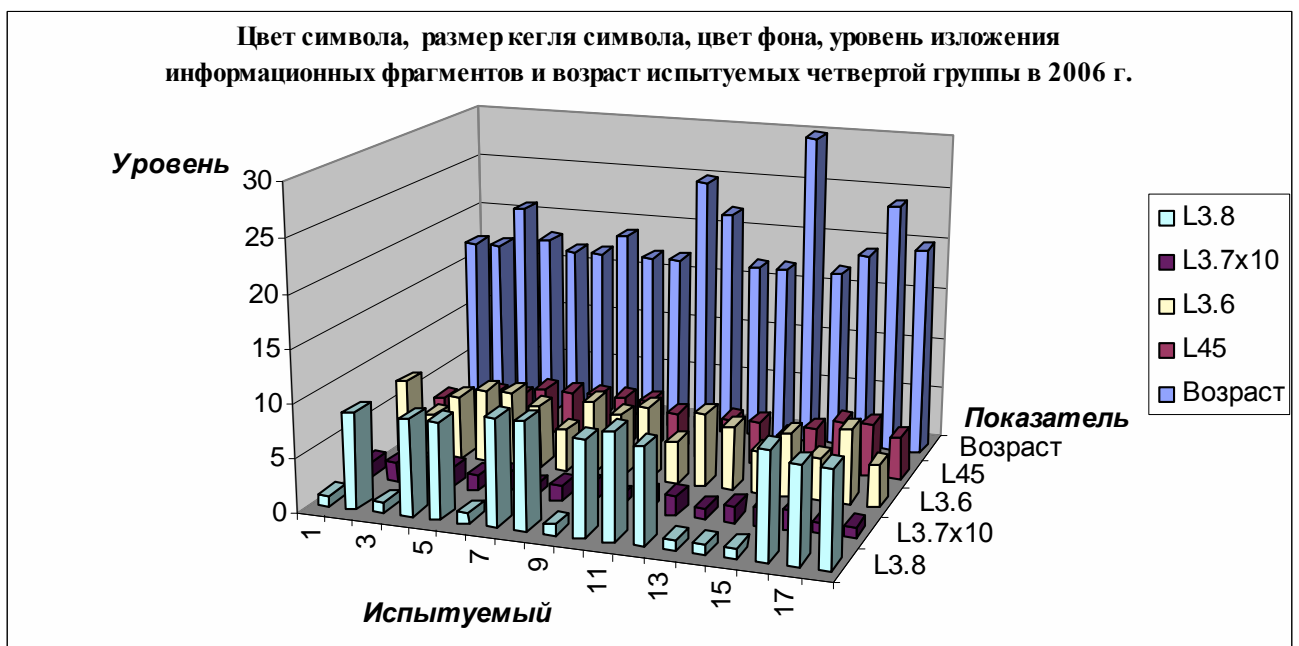


В

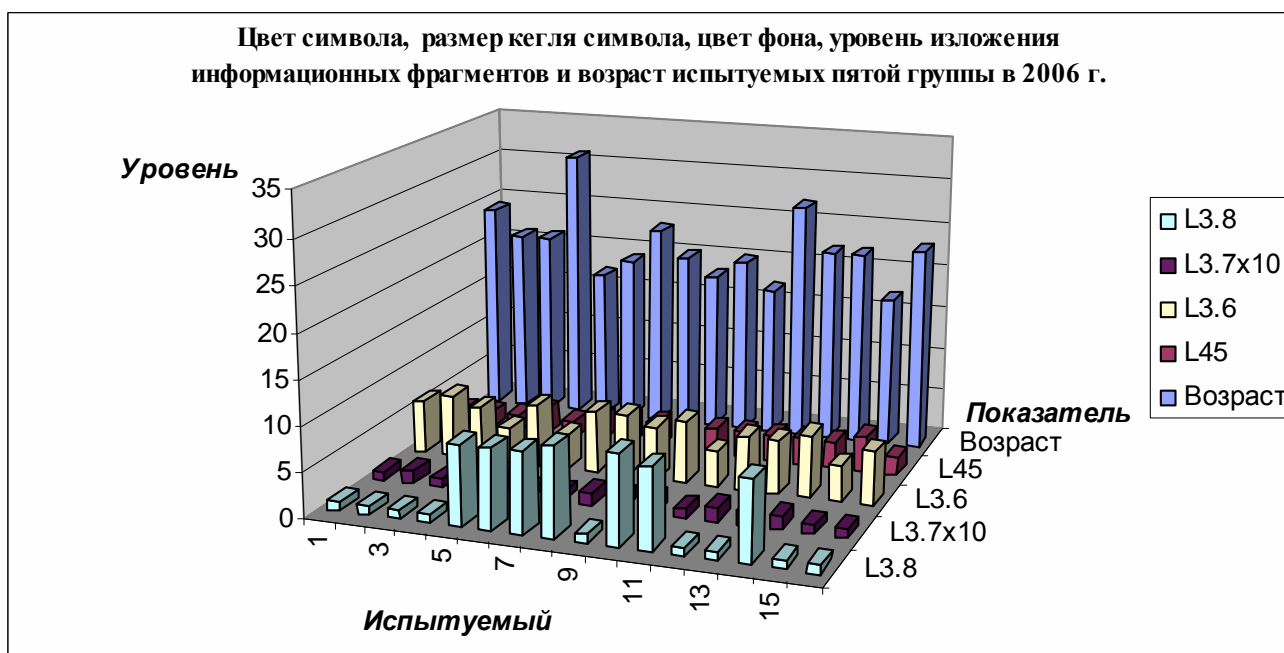
Рис. 7.7. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

На рис. 7.8 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2006 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7} (x10)$  – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фукситовый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



а



б

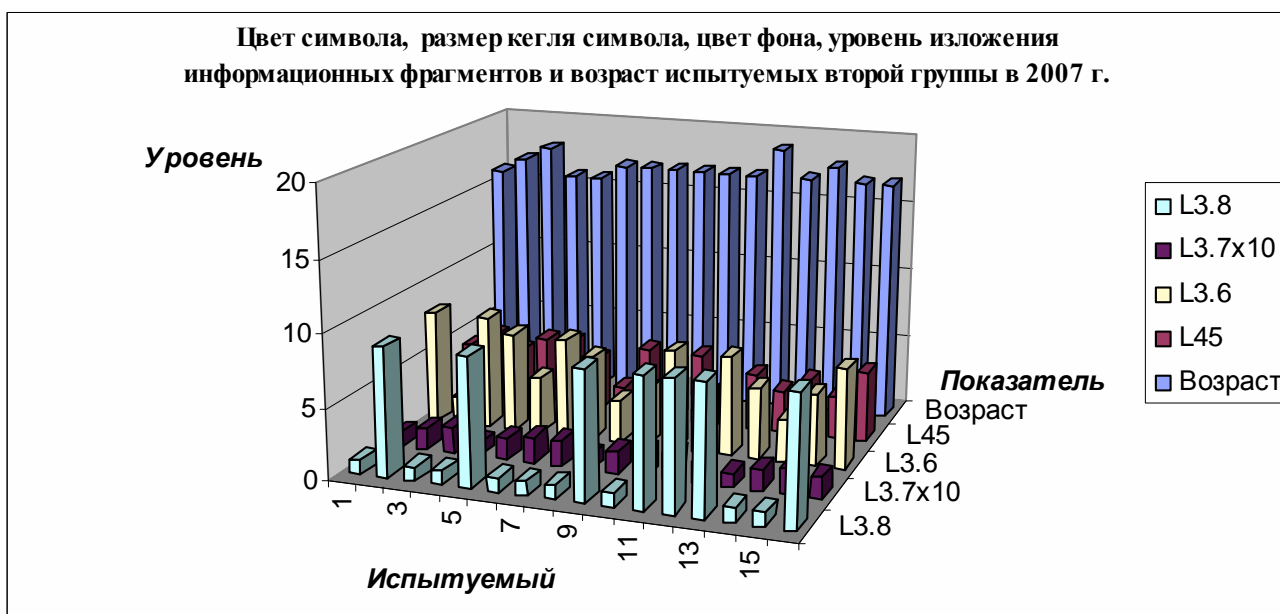
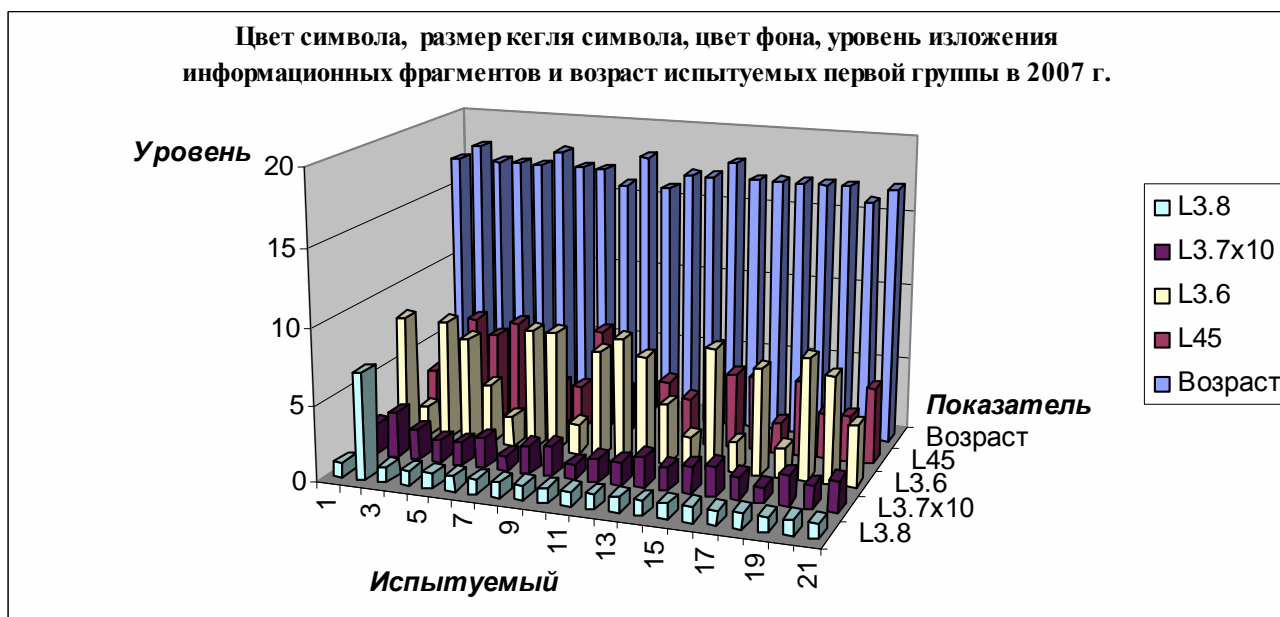
Рис. 7.8. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г. В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

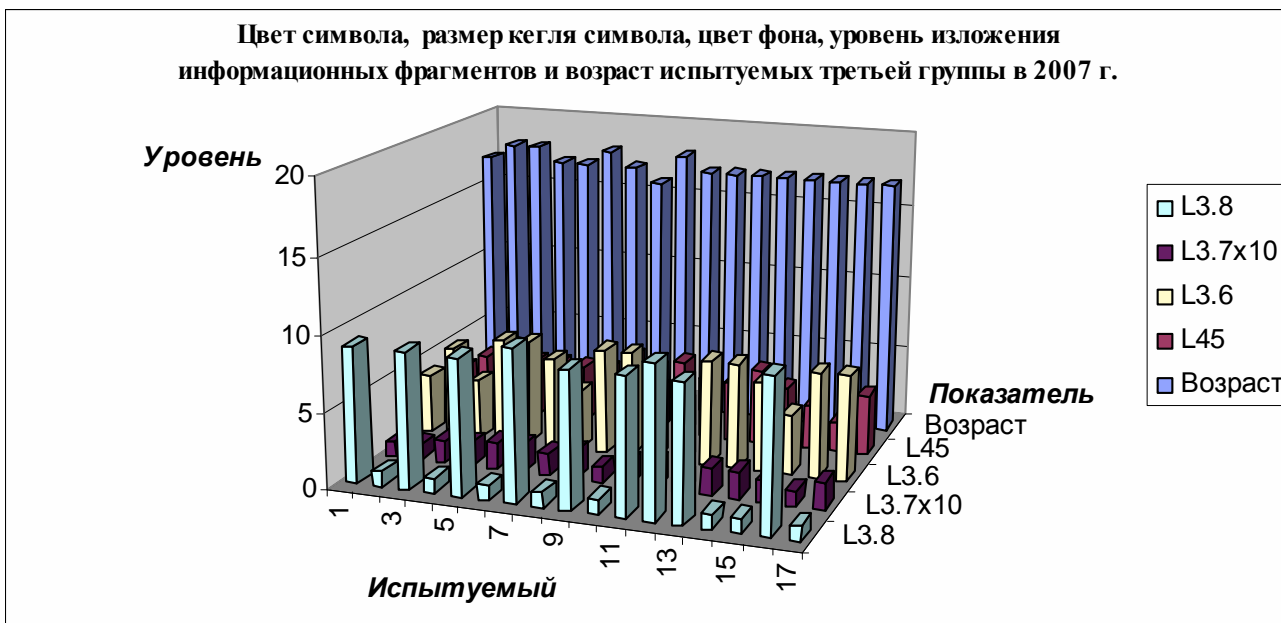
- в трех группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего потока по возрасту.



На рис. 7.9 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2007 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7}$  ( $\times 10$ ) – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фуксировый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



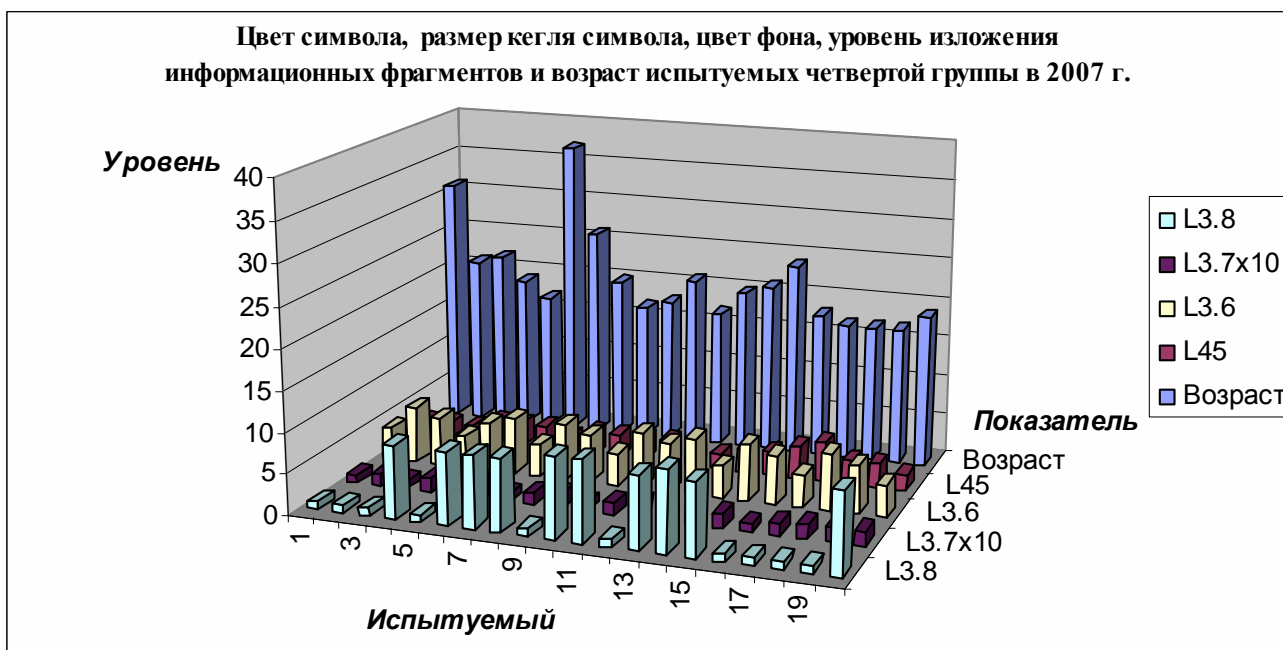


В

Рис. 7.9. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.

На рис. 7.10 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2007 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7} (x10)$  – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фукситовый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



а



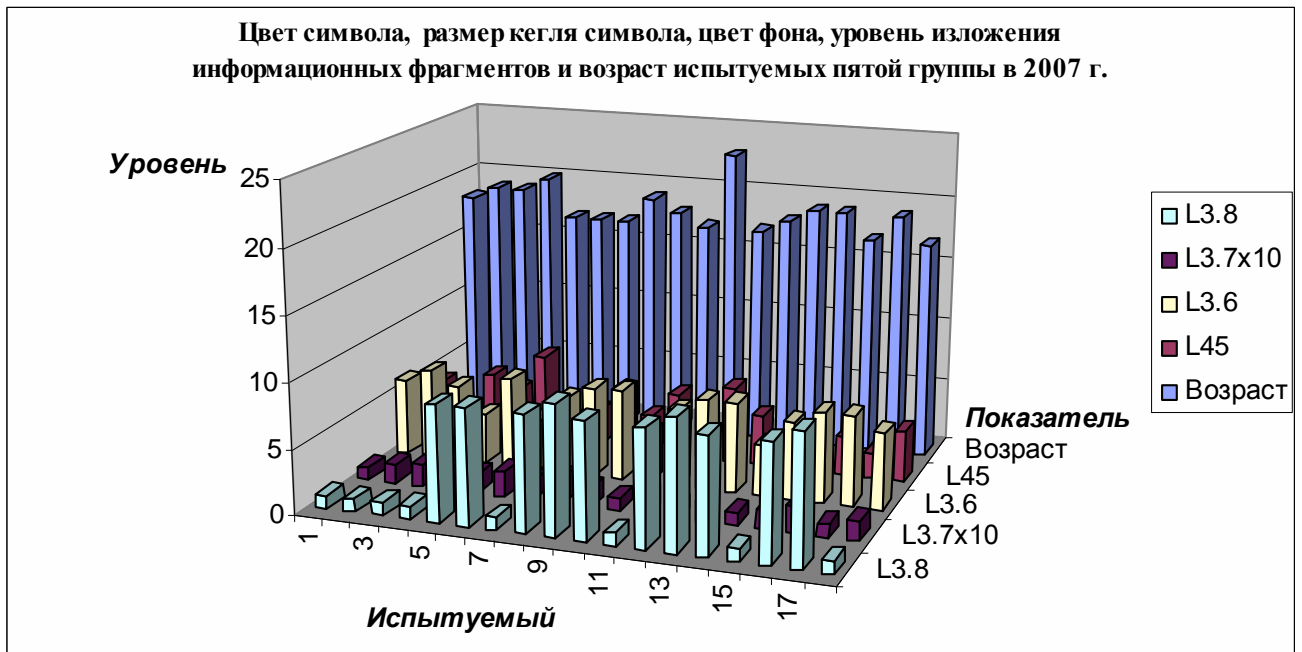
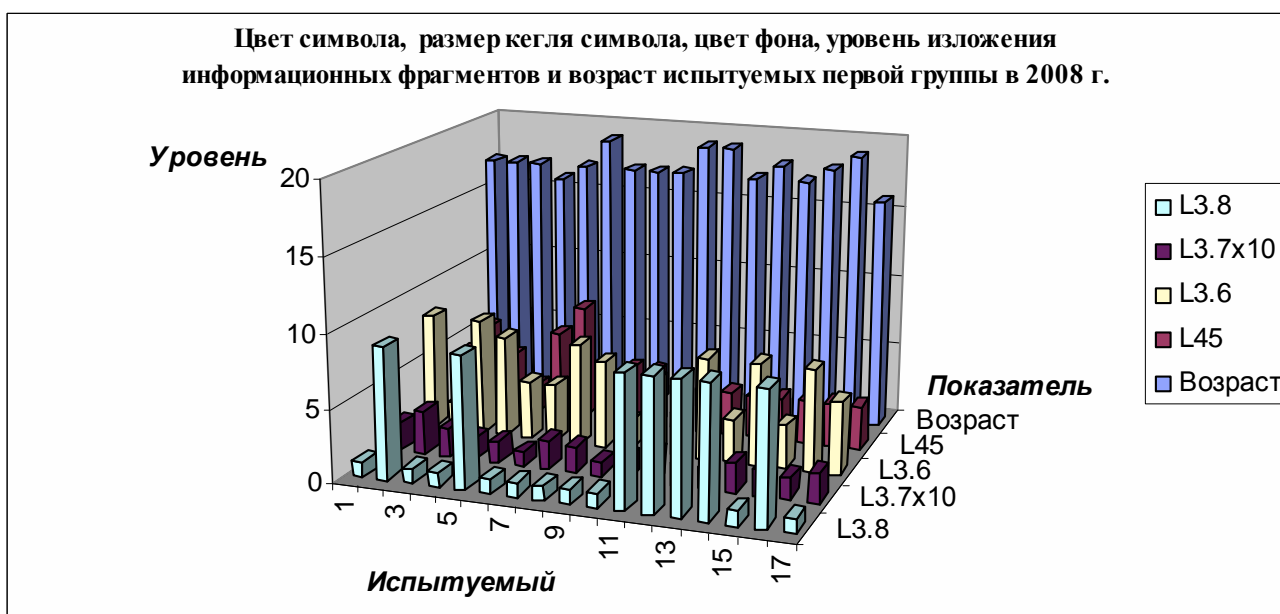


Рис. 7.10. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г. В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

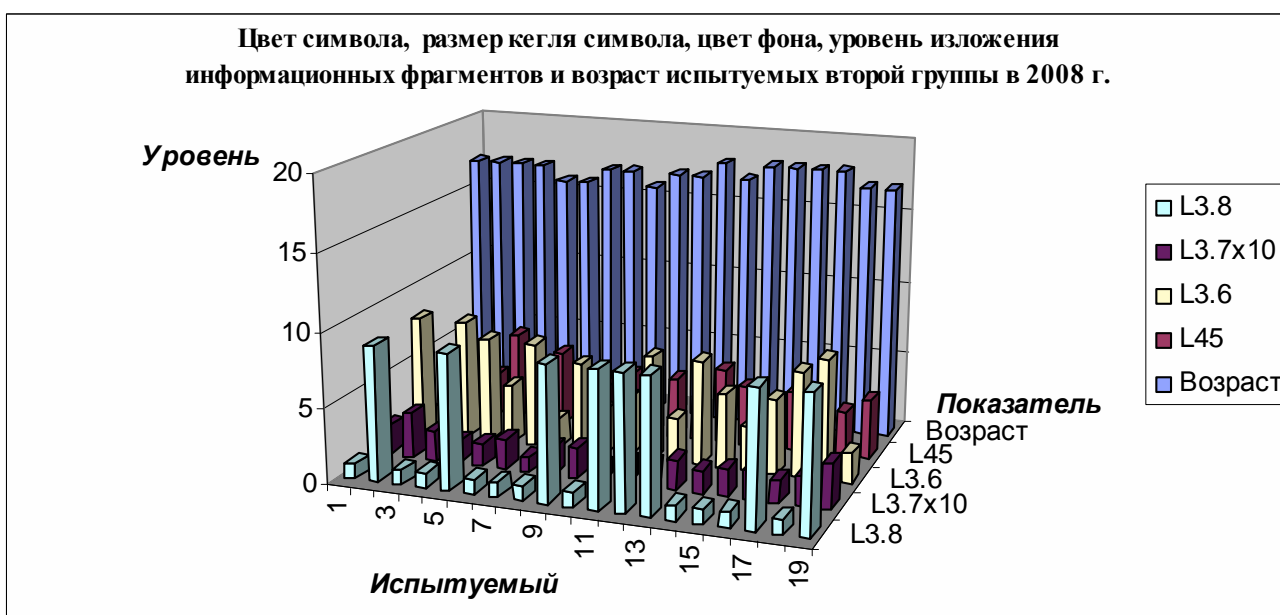
- в трех группах обучаемых дневного потока не имеется существенных аномалий;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – сохраняются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего потока по возрасту.

На рис. 7.11 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2008 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7} (x10)$  – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

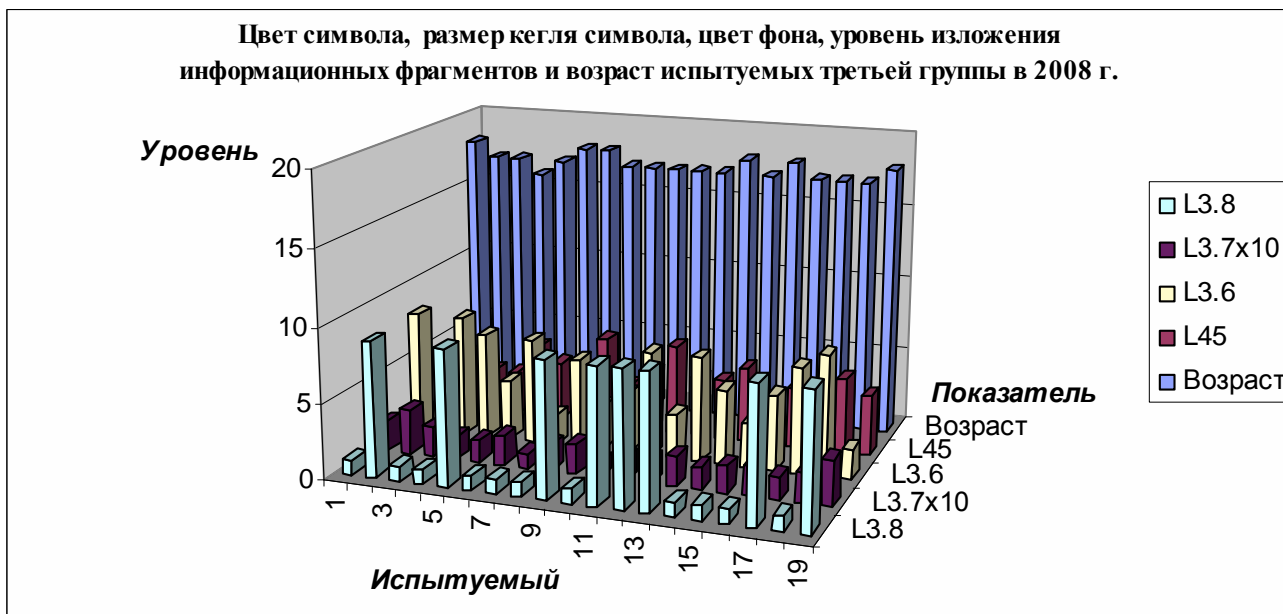
Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фуксировый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



а



б

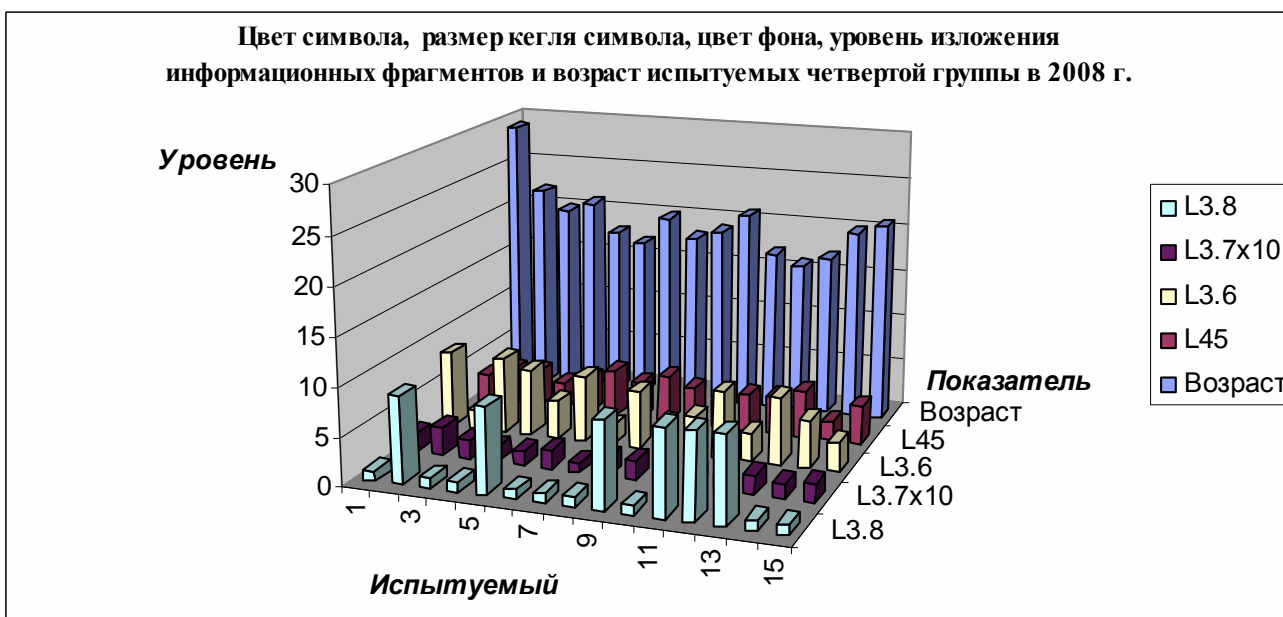


В

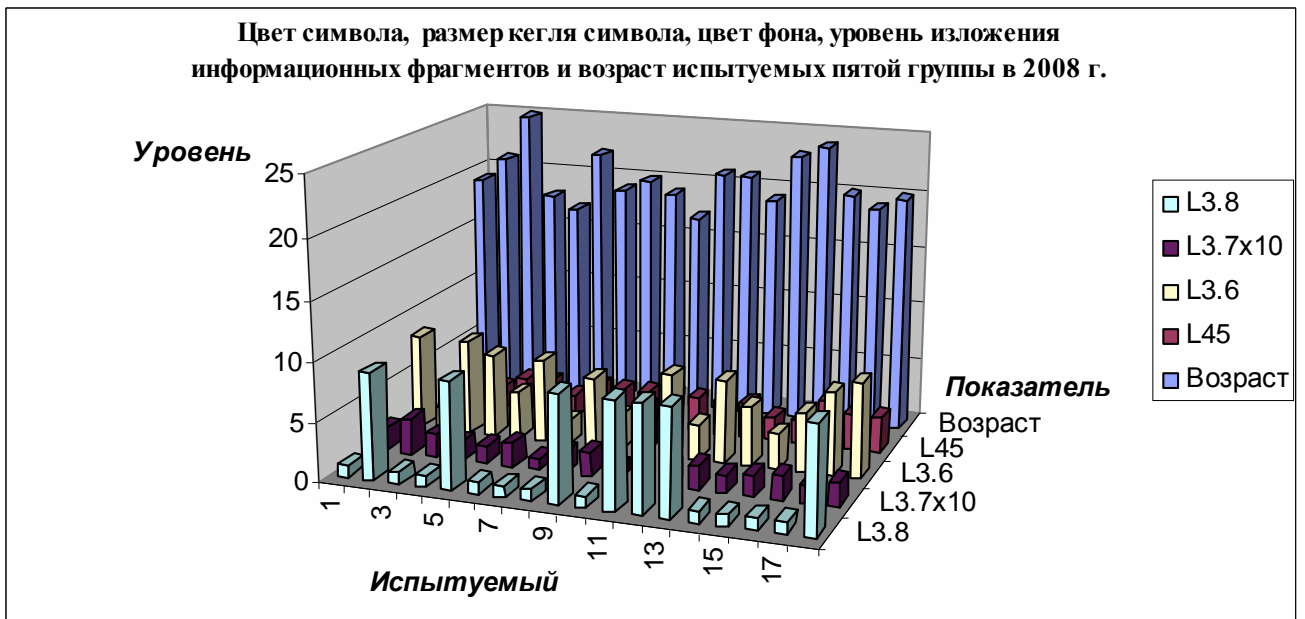
Рис. 7.11. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г.

На рис. 7.12 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2008 г., в частности цвета фона, размера кегля символа и цвета символа, при этом используются следующие определенные обозначения:  $L_{3.6}$  – цвет фона,  $L_{3.7} (x10)$  – размер кегля символа,  $L_{3.8}$  – цвет символа,  $L_{45}$  – уровень изложения содержания информационных фрагментов и *Возраст* – возраст.

Используются кодификаторы цвета: 0 – Navy (синий), 1 – Black (черный), 2 – Green (зеленый), 3 – Lime (серый), 4 – Aqua (голубоватый), 5 – Silver (серебряный), 6 – Fuchsia (фукситовый), 7 – Yellow (желтый), 8 – White (белый) и 9 – Purple (пурпурный).



а



б

Рис. 7.12. Цвет фона, размер кегля символа, цвет символа, уровень изложения информационных фрагментов и возраст в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г. В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

- в трех группах обучаемых дневного потока не имеется существенных аномалий;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей;
  - выборка « $L_{3,6}$ » (цвет фона) – сохраняются разнородные невыраженные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета фона и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,7}$ » (размер кегля символа) – сохраняются разнородные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования размера кегля символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{3,8}$ » (цвет символа) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета символа и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка « $L_{45}$ » (уровень изложения информации) – сохраняются разнородные несущественные неоднородности представленных определенных номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – сохраняются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего потока по возрасту.

### 7.3.3. Параметры психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения

Разработанная ТКМ (на микро уровне) включает методики и алгоритмы, позволяет реализовать постановку и проведение определенной серии экспериментов для исследования (диагностики) разных номинальных значений параметров в основе портретов параметрических КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

При исследовании номинальных значений параметров психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения осуществлялась диагностика конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых посредством прикладного ДМ, который выступает основным компонентом системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе инновационного БПКМ (МАДОП).

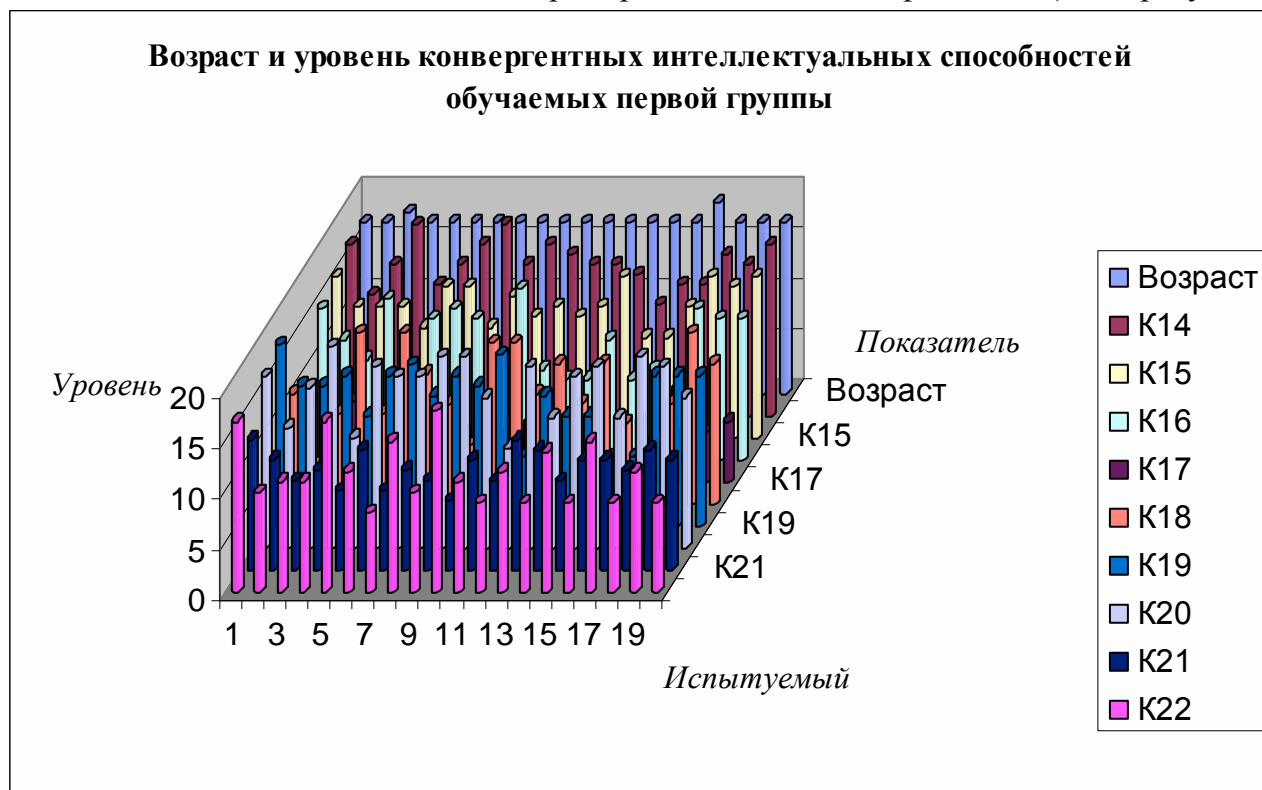
Конвергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) определяют потенциальную способность субъекта обучения выбирать нормативно единственный или несколько правильных вариантов ответа на вопрос (задание) среди множества предложенных с минимальными временными издержками.

Дивергентные интеллектуальные способности обучаемого (испытуемого) определяют потенциальную способность субъекта обучения анализировать простой или сложный вербальный или образный стимул и генерировать набор произвольных вербальных или графических ассоциативных вариантов ответов.

На рис. 7.13-7.18 представлены определенные диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в группах обучаемых (испытуемых) дневного и вечернего потока.

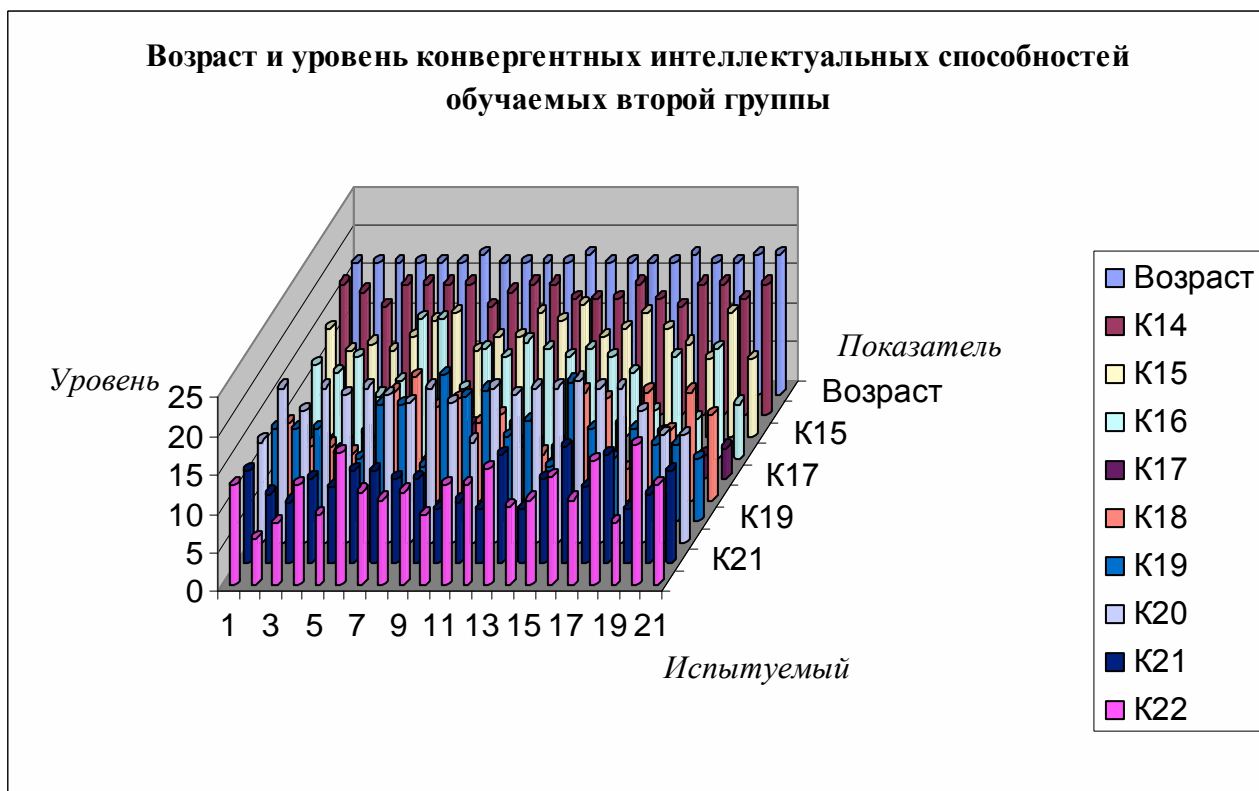
На рис. 7.13 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2006 г.

На представленных диаграммах используются следующие определенные обозначения:  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект),  $K_{15}$  – обобщение понятий,  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность,  $K_{17}$  – классификация понятий,  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет,  $K_{19}$  – комбинаторные способности,  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).

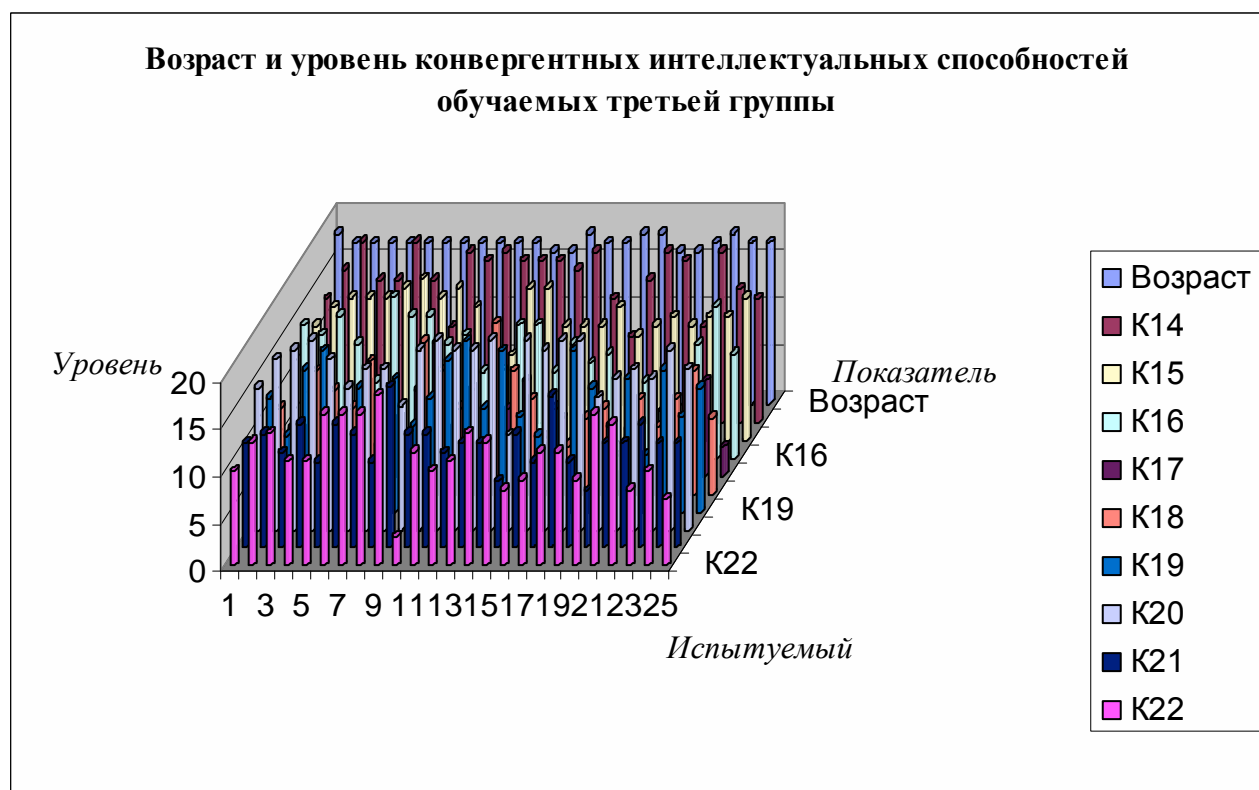


а





б



в

Рис. 7.13. Конвергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст*,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока никаких неоднородностей не обнаружено.

На рис. 7.14 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2006 г.

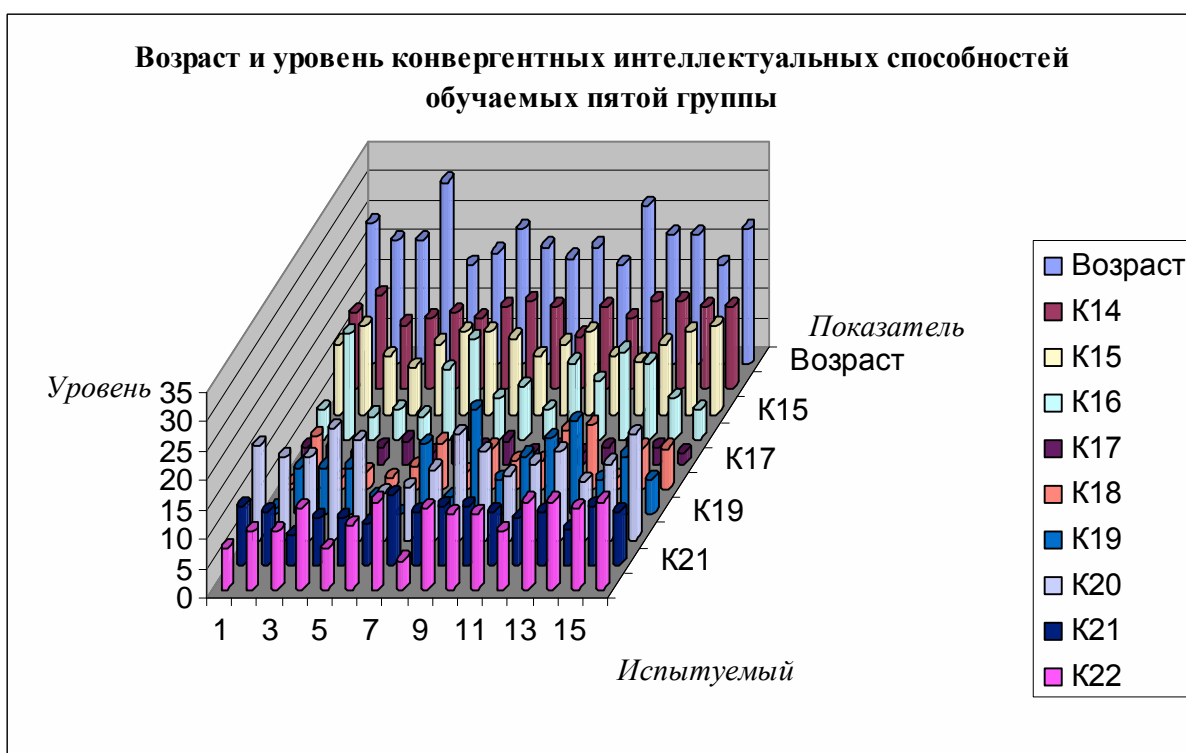
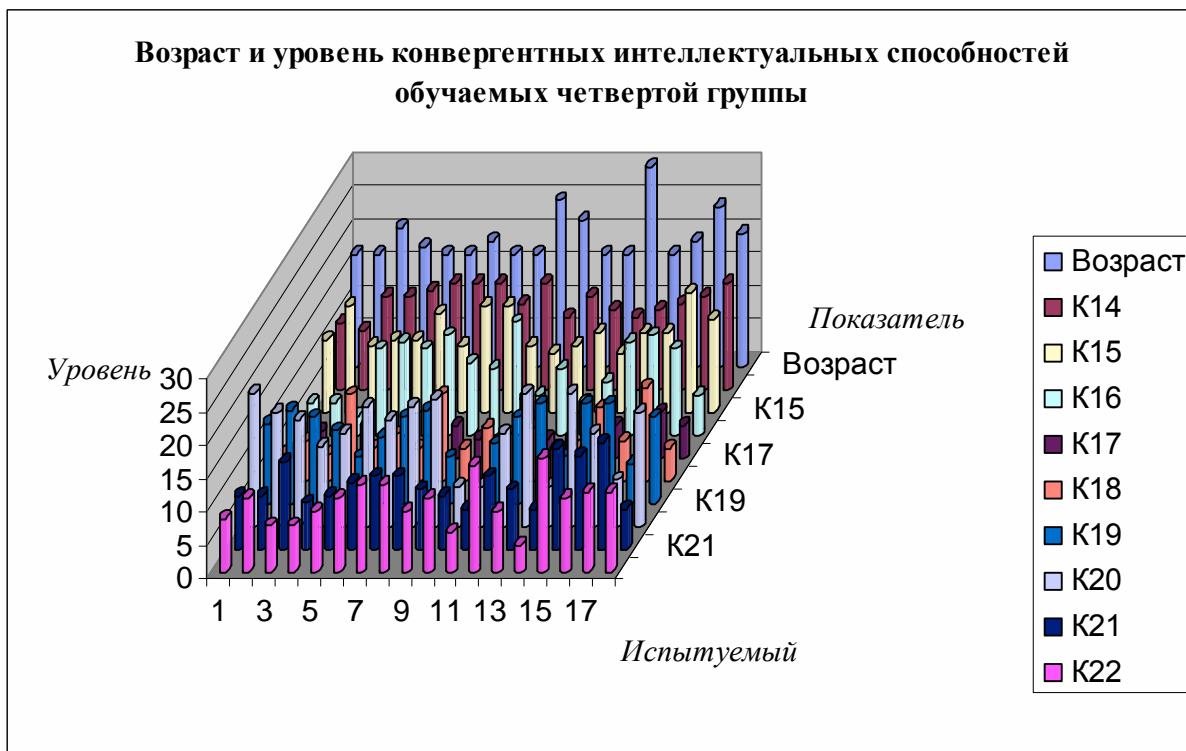
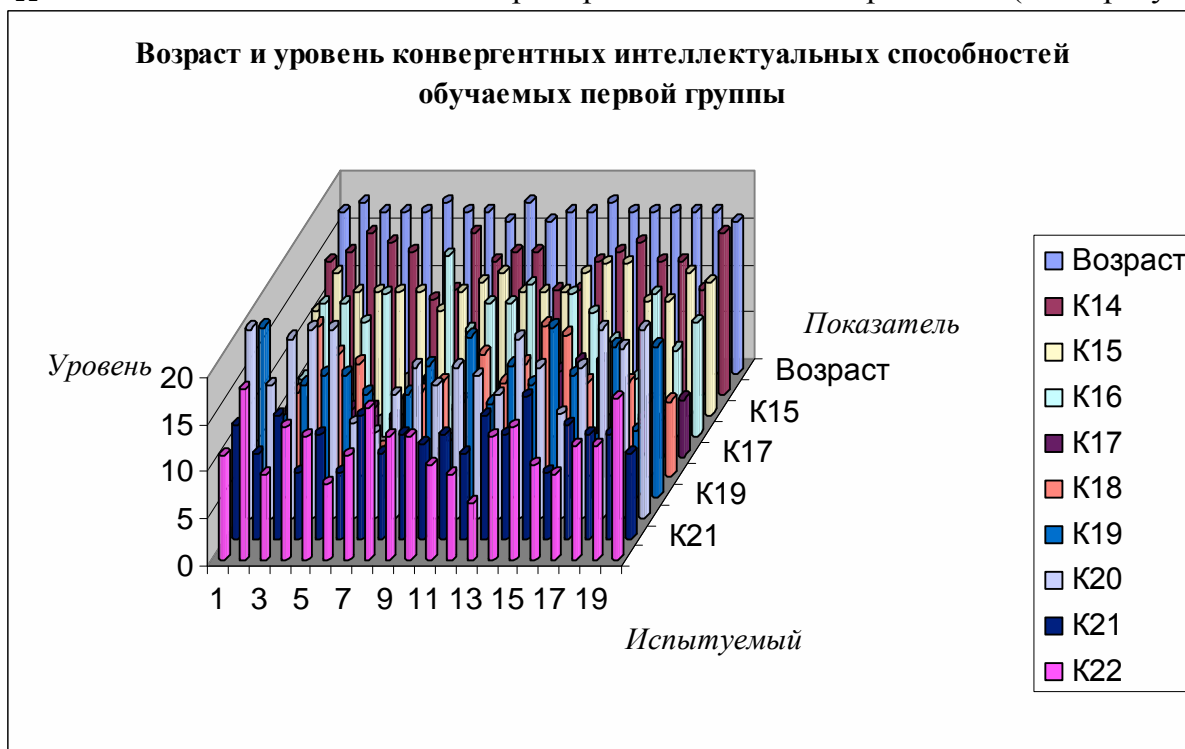


Рис. 7.14. Конвергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г.

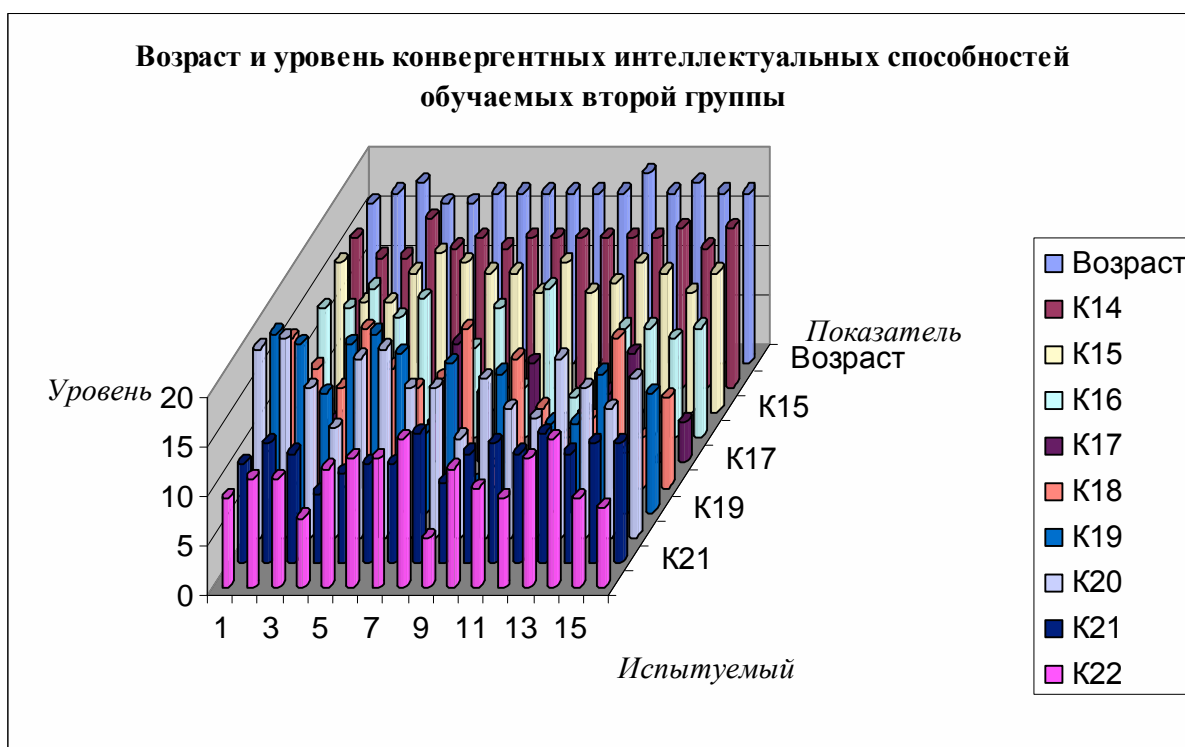
В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст, K<sub>14</sub>, K<sub>15</sub>, K<sub>16</sub>, K<sub>17</sub>, K<sub>18</sub>, K<sub>19</sub>, K<sub>20</sub>, K<sub>21</sub> и K<sub>22</sub>*) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено.

На рис. 7.15 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2007 г., что позволяет реализовать анализ распределения значений и их тенденцию следования.

На представленных диаграммах используются следующие определенные обозначения:  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект),  $K_{15}$  – обобщение понятий,  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность,  $K_{17}$  – классификация понятий,  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет,  $K_{19}$  – комбинаторные способности,  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).



а



б



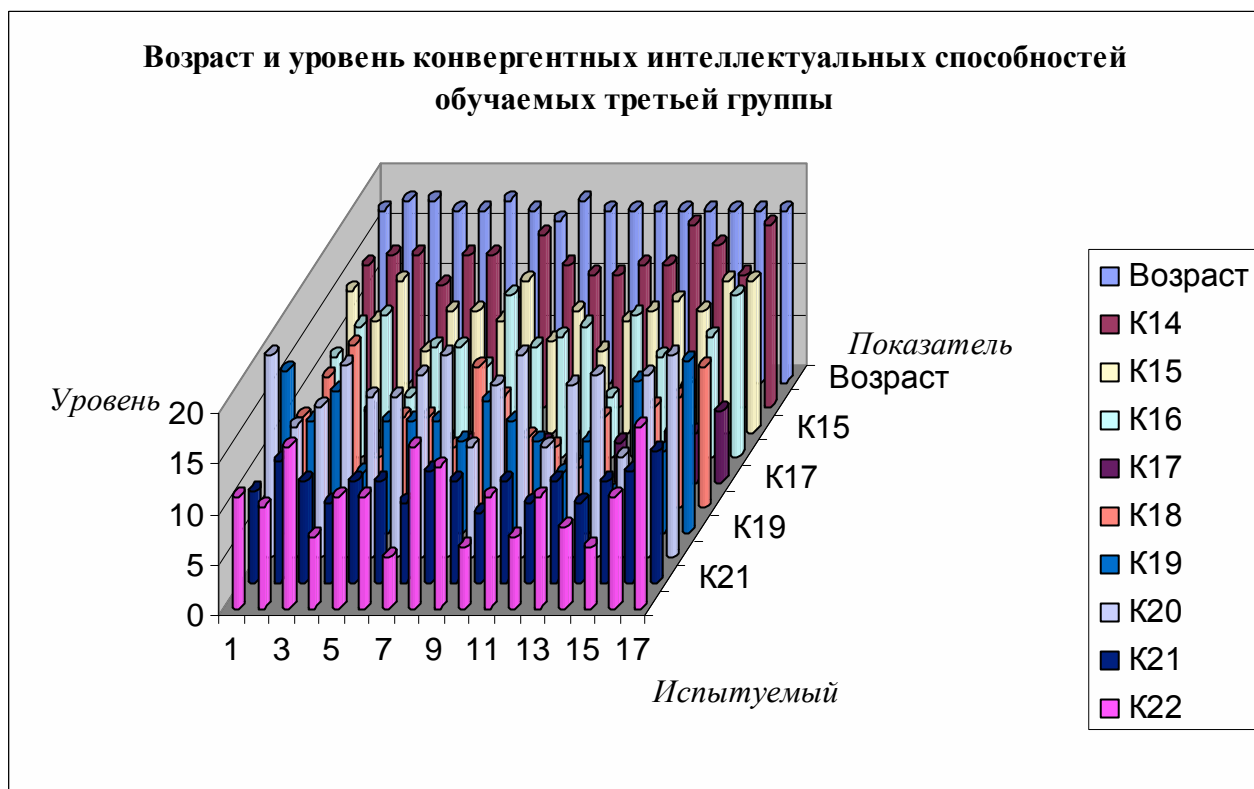


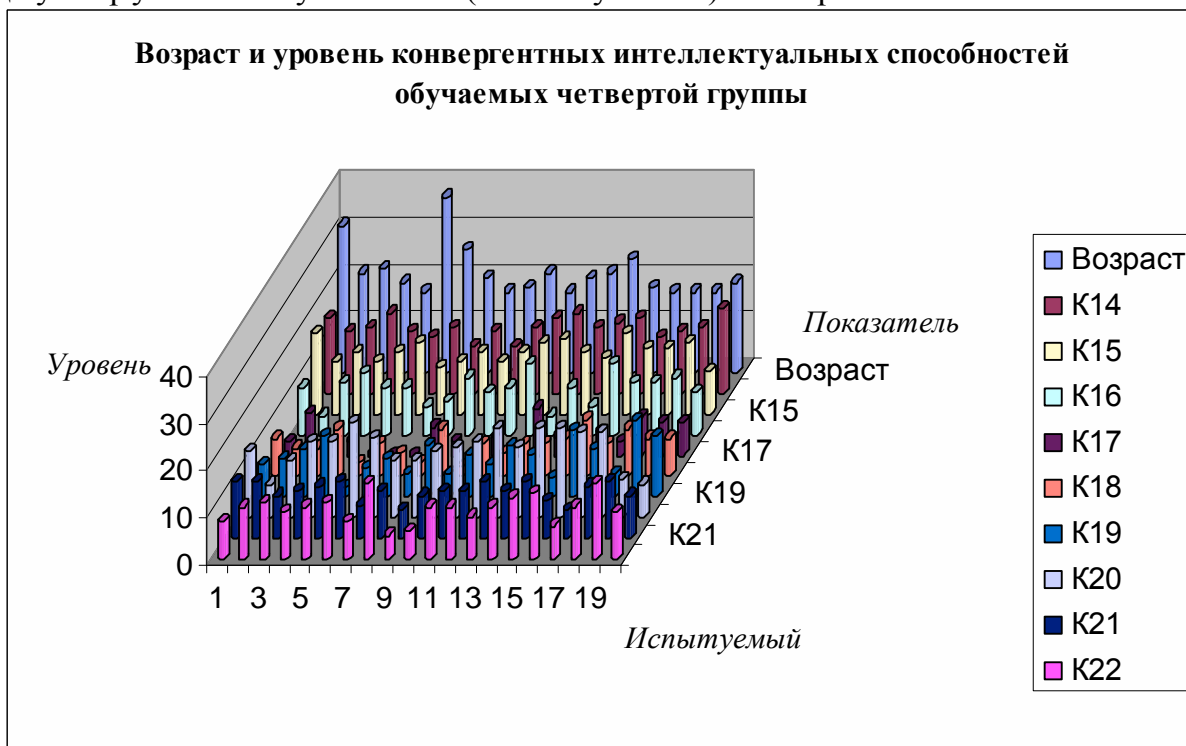
Рис. 7.15. Конвергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст*,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока неоднородностей не обнаружено.

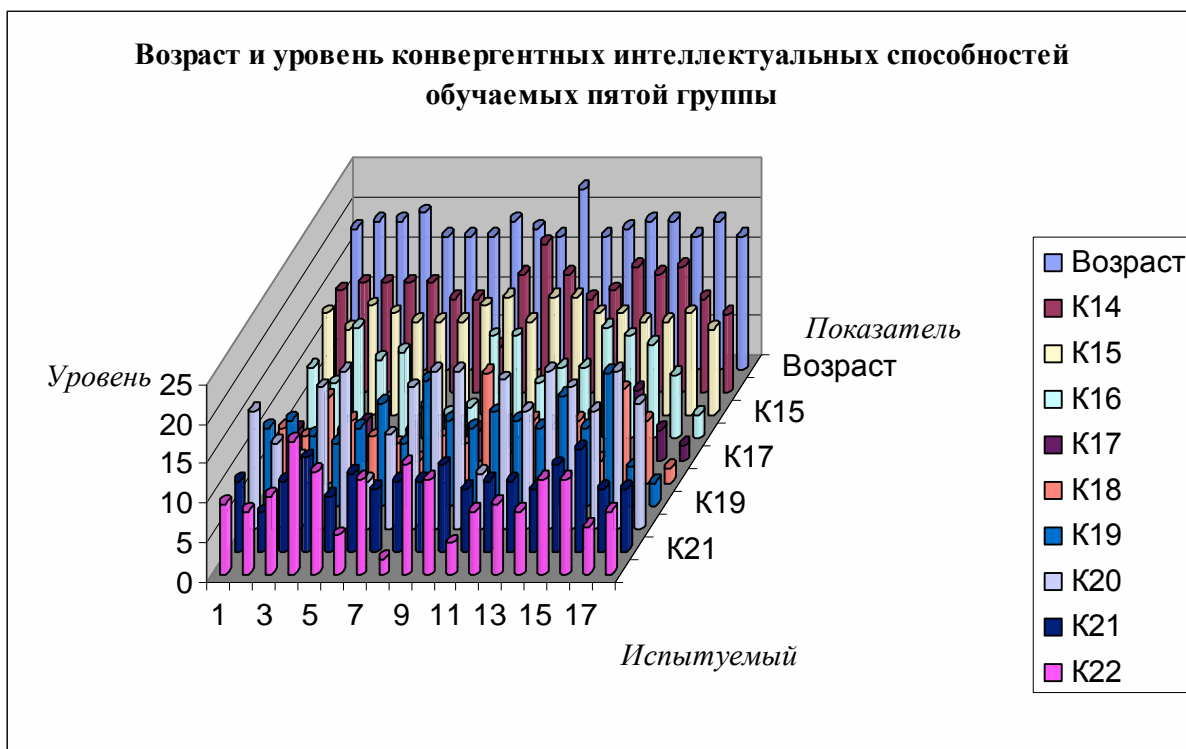
В 2007 году в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока при анализе определенных номинальных значений разных показателей как параметров психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения:

- в трех группах испытуемых показатель « $K_{22}$  – пространственное воображение» имеет незначительные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{21}$  – плоскостное воображение» имеет менее выраженные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{20}$  – мнемоника и свойства памяти» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{19}$  – комбинаторные способности» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{18}$  – арифметические способности» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{17}$  – классификация» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{16}$  – аналитичность как ассоциативность» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{15}$  – обобщение» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{14}$  – вербальный интеллект» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых).

На рис. 7.16 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2007 г.



а



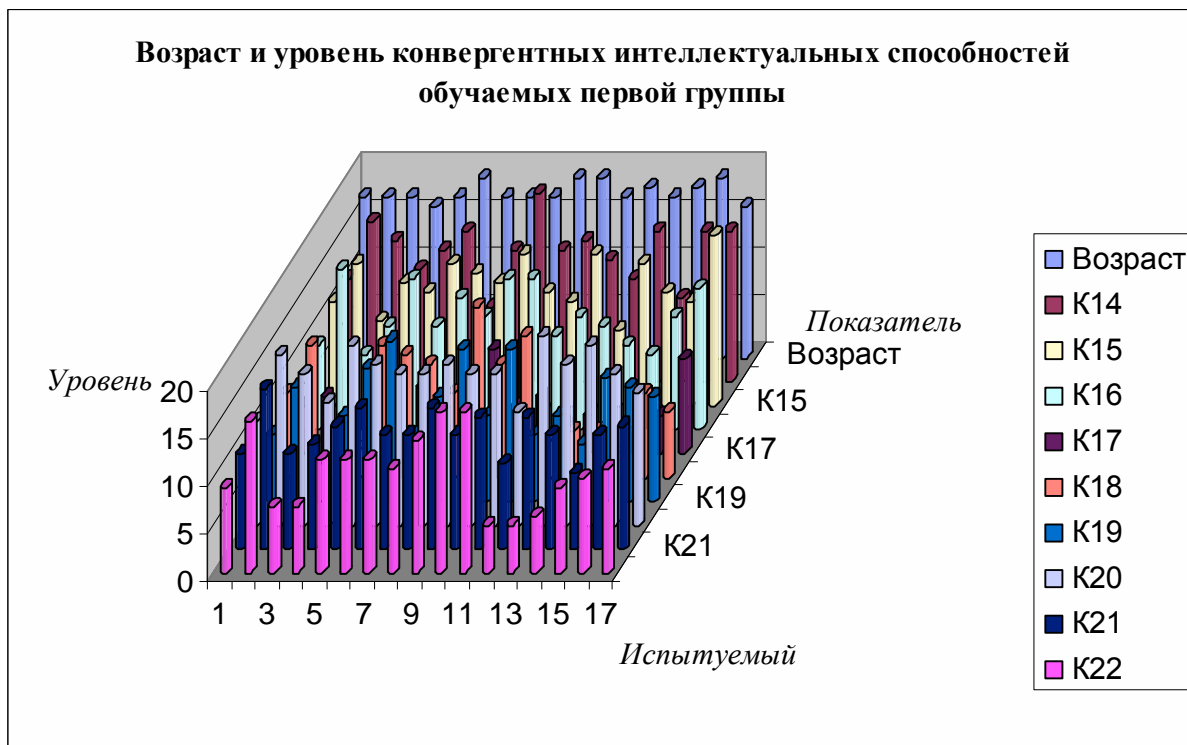
б

Рис. 7.16. Конвергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г.

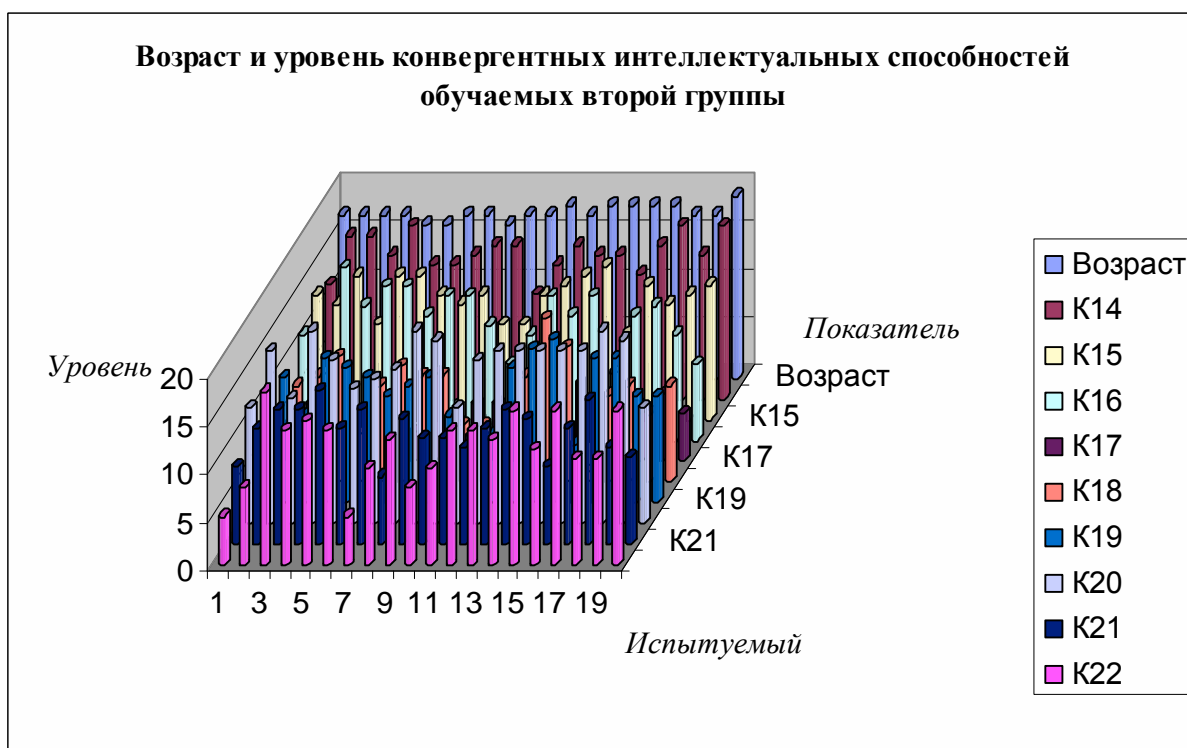
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст*,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено. Имеются неравномерности распределения возраста обучаемых в четвертой группе обучаемых.

На рис. 7.17 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2008 г.

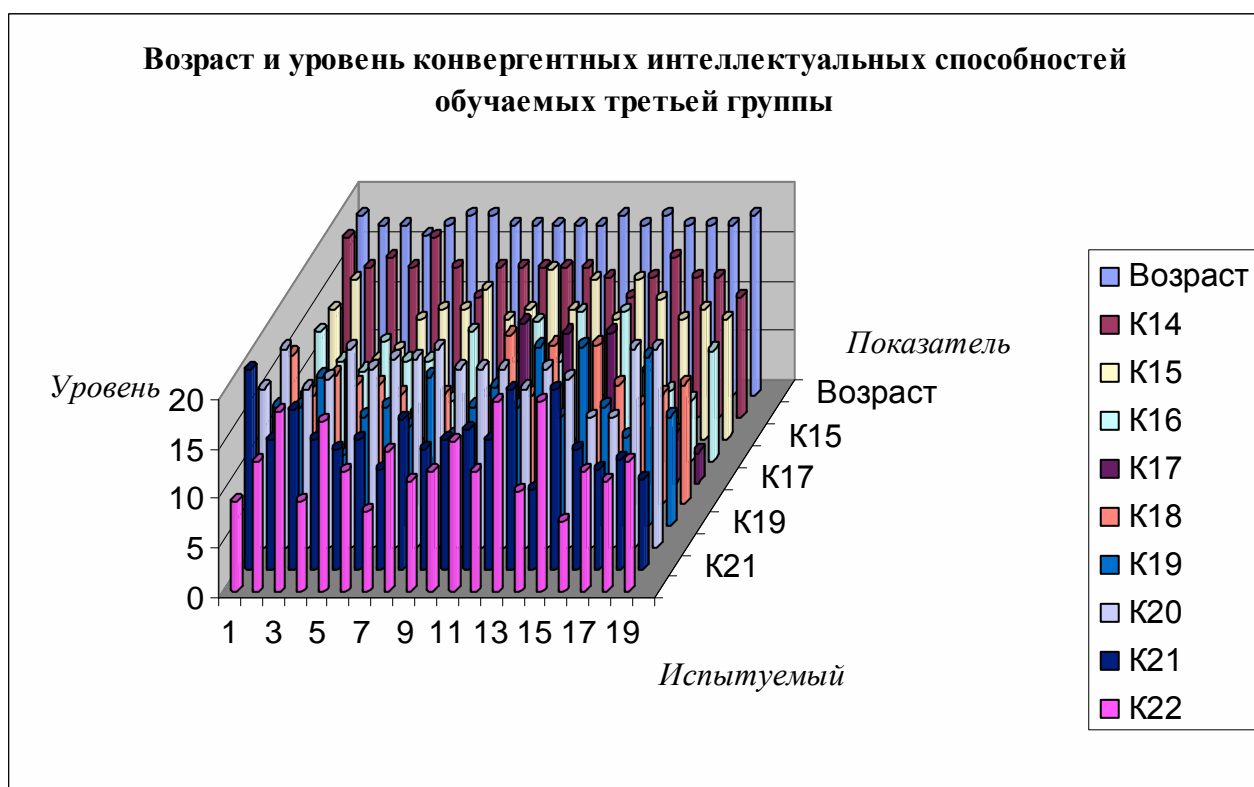
На представленных диаграммах используются следующие определенные обозначения:  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект),  $K_{15}$  – обобщение понятий,  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность,  $K_{17}$  – классификация понятий,  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет,  $K_{19}$  – комбинаторные способности,  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).



а



б



В

Рис. 7.17. Конвергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст*,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока неоднородностей не обнаружено.

В 2008 году в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока при анализе определенных номинальных значений разных показателей как параметров психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения в основе инновационного БПКМ для реализации системного анализа ИОС системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии и (М)ДО):

- в трех группах испытуемых показатель « $K_{22}$  – пространственное воображение» имеет незначительные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{21}$  – плоскостное воображение» имеет менее выраженные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{20}$  – мнемоника и свойства памяти» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{19}$  – комбинаторные способности» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{18}$  – арифметические способности» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{17}$  – классификация» имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{16}$  – аналитичность как ассоциативность» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{15}$  – обобщение» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель « $K_{14}$  – вербальный интеллект» относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых).

На рис. 7.18 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2008 г.

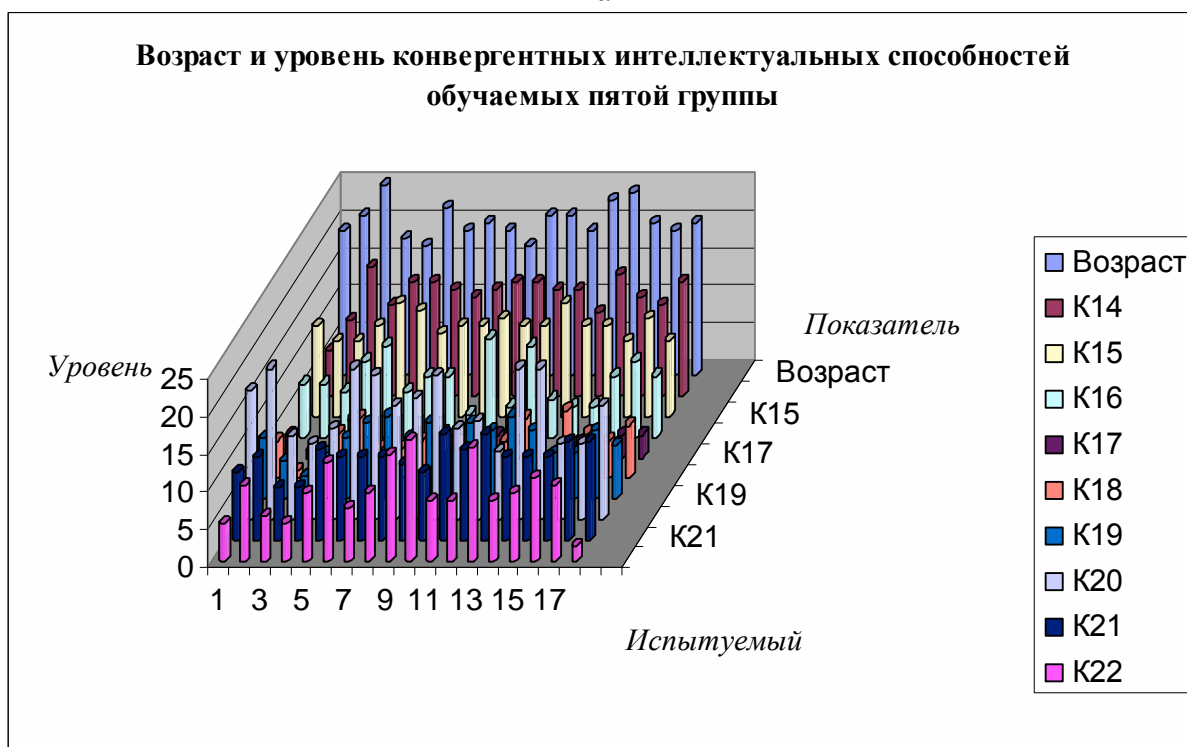
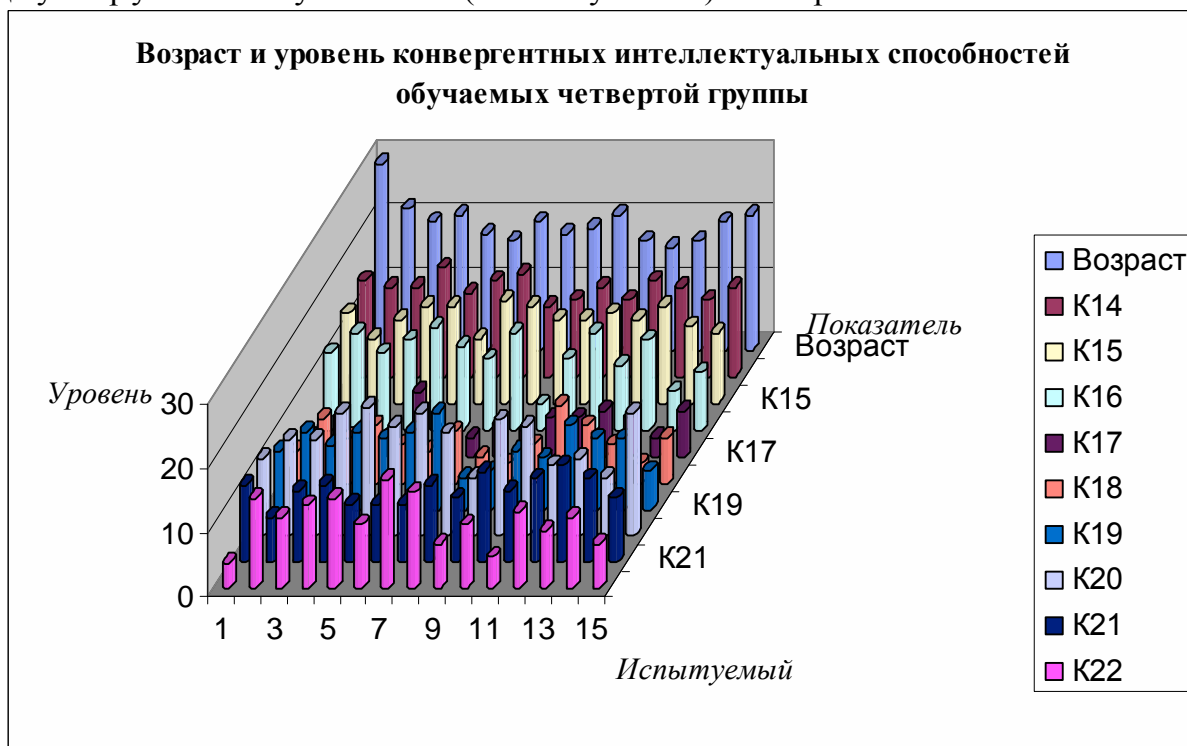


Рис. 7.18. Конвергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г.

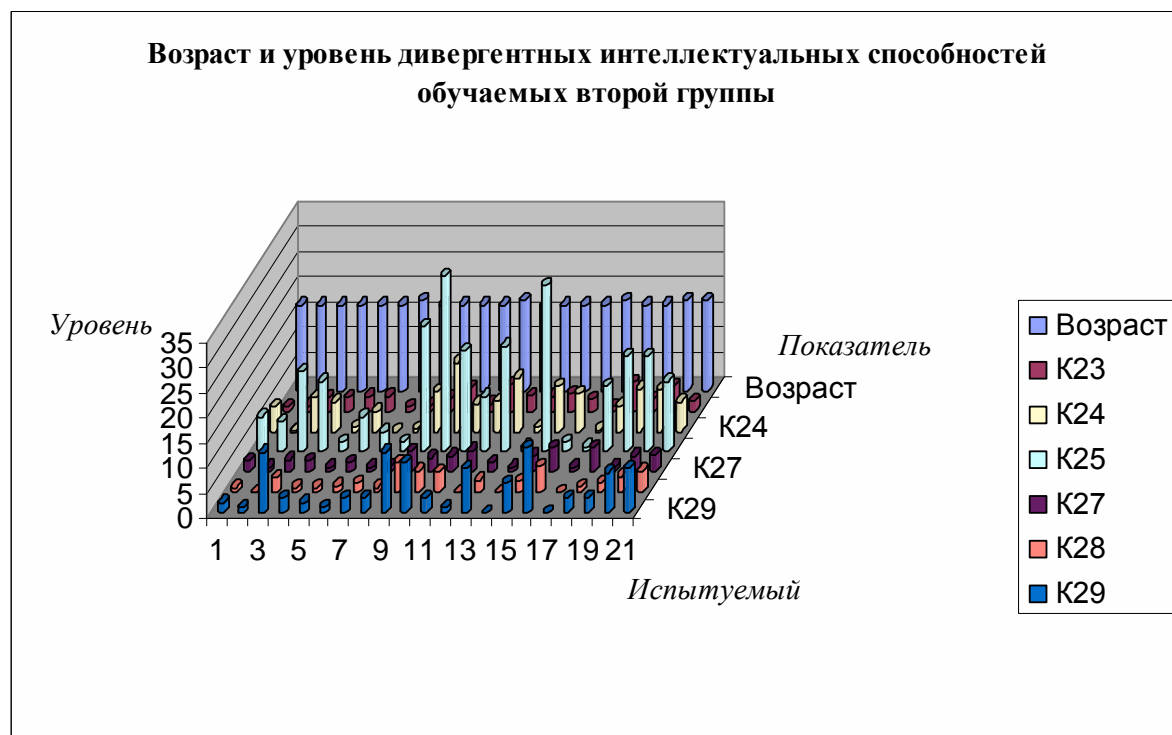
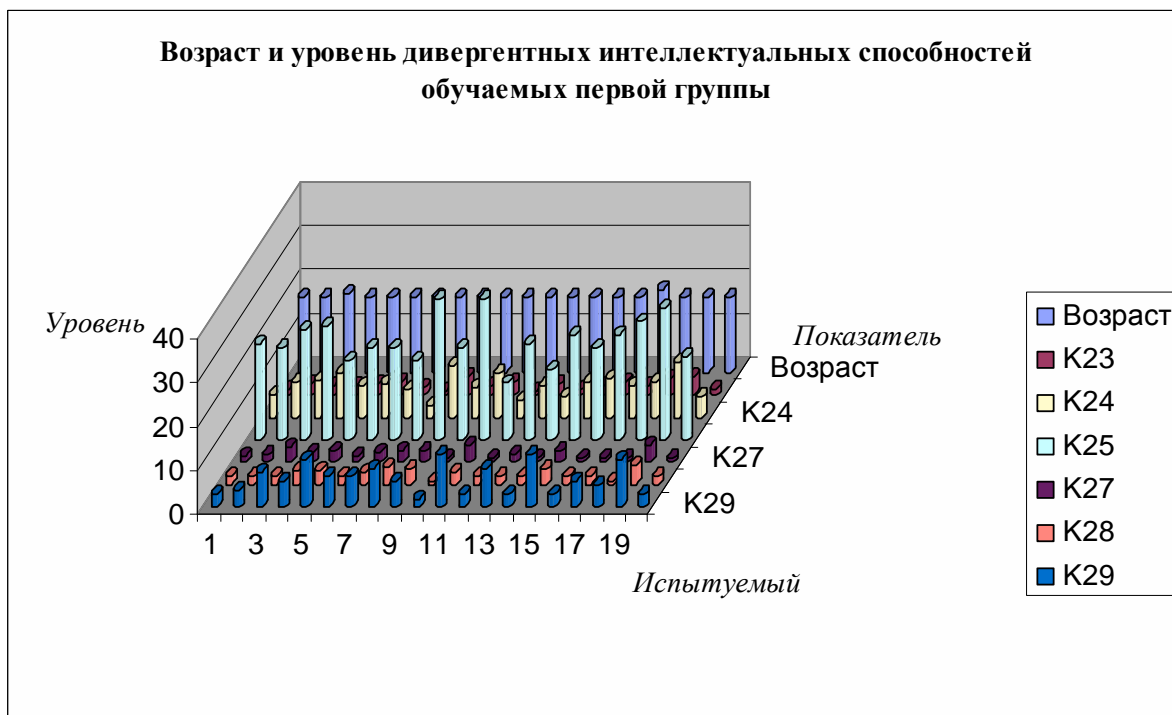
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей (*Возраст*,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено.

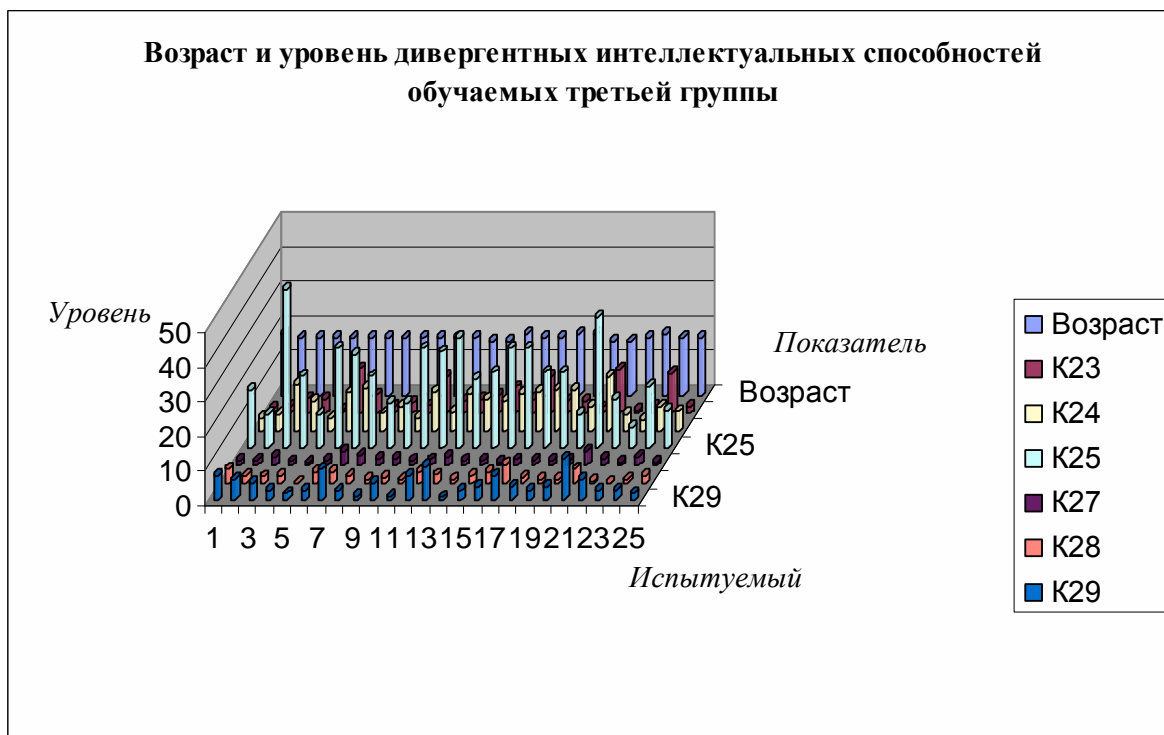
В целом в вечернем потоке наблюдается незначительная дифференциация возраста.

Дивергентные интеллектуальные способности определяют особенности отображения разнородных информационных фрагментов компонентами системы АДО на основе БПКМ, а также определяют номинальное значение интервала времени на выработку нормативно единственного или нескольких вариантов ответа на вопрос (задание):

- средство обучения (ЭУ) – основной и дополнительный информационные фрагменты;
- ДМ – основной и дополнительный блоки контрольных вопросов (заданий).

На рис. 7.19 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2006 г.





В

Рис. 7.19. Дивергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей (*В о з р а с т*,  $K_{23}$ ,  $K_{24}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{28}$  и  $K_{29}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока неоднородностей не обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

- в выборке « $K_{23}$  – вербальная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{24}$  – вербальная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{25}$  – вербальная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно средняя флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{27}$  – образная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{28}$  – образная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{29}$  – образная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно незначительная флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений.

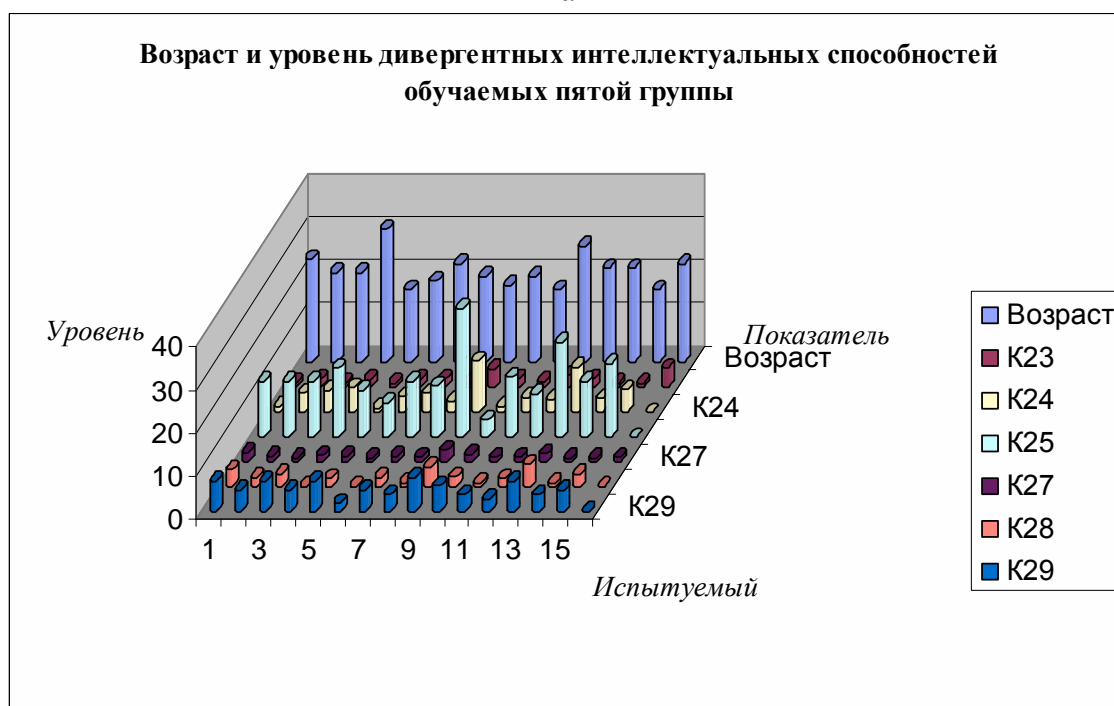
Существенных аномалий в распределении номинальных значений не выявлено.



На рис. 7.20 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2006 г.



а



б

Рис. 7.20. Дивергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г.

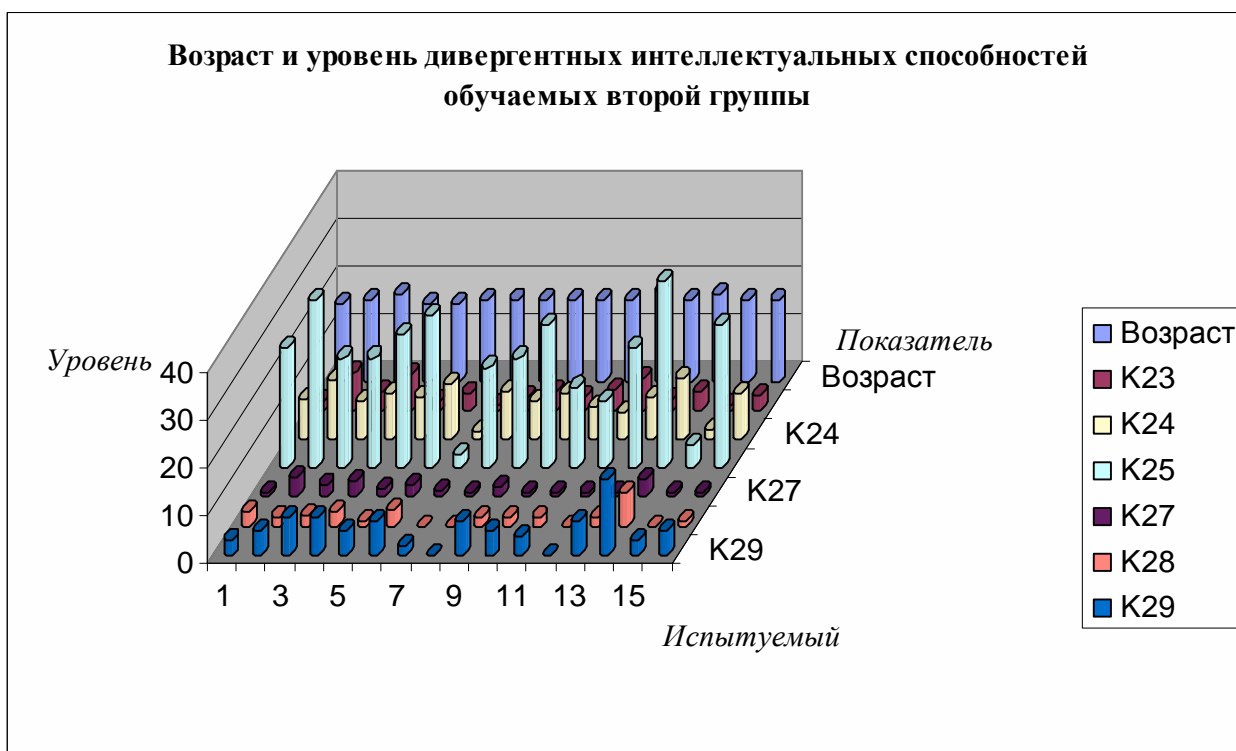
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей (*В о з р а с т*, *К<sub>23</sub>*, *К<sub>24</sub>*, *К<sub>25</sub>*, *К<sub>27</sub>*, *К<sub>28</sub>* и *К<sub>29</sub>*) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено.

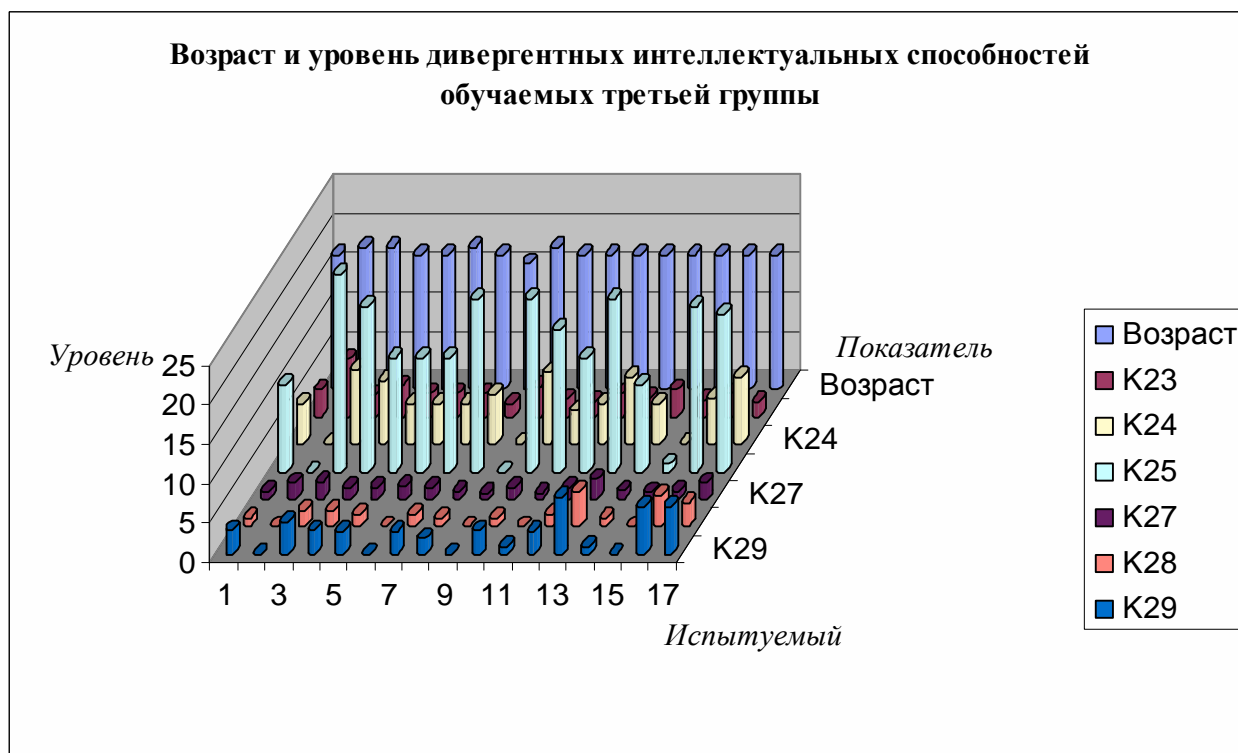
Имеется несколько несущественных выбросов в переменных *В о з р а с т* и *К<sub>25</sub>*, которые не влияют на разнородные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.



На рис. 7.21 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) конвергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2007 г.

На представленных диаграммах используются следующие определенные обозначения: *Возраст* – возраст,  $K_{23}$  – вербальная оригинальность,  $K_{24}$  – вербальная ассоциативность,  $K_{25}$  – вербальная селективность,  $K_{27}$  – образная оригинальность,  $K_{28}$  – образная ассоциативность и  $K_{29}$  – образная селективность.





В

Рис. 7.21. Дивергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей (*В о з р а с т*, *К<sub>23</sub>*, *К<sub>24</sub>*, *К<sub>25</sub>*, *К<sub>27</sub>*, *К<sub>28</sub>* и *К<sub>29</sub>*) в трех группах обучаемых дневного потока неоднородностей не обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

- в выборке «*К<sub>23</sub>* – вербальная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «*К<sub>24</sub>* – вербальная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «*К<sub>25</sub>* – вербальная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно средняя флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «*К<sub>27</sub>* – образная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «*К<sub>28</sub>* – образная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «*К<sub>29</sub>* – образная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно незначительная флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений.

Существенных аномалий в распределении значений не выявлено, кроме того графическое представление в виде столбчатых диаграмм не имеет выраженных аномалий.

Графическое представление позволяет с достаточной для практических целей точностью визуально определить существенные неоднородности в распределении номинальных значений в разных выборках с апостериорными данными экспериментов, которые обеспечивают измерение и исследование номинальных значений параметров БПКМ посредством определенного набора методов исследования (тестов) ИОЛСО из области психофизиологии, когнитивной психологии и прикладной лингвистики.

На рис. 7.22 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2007 г.

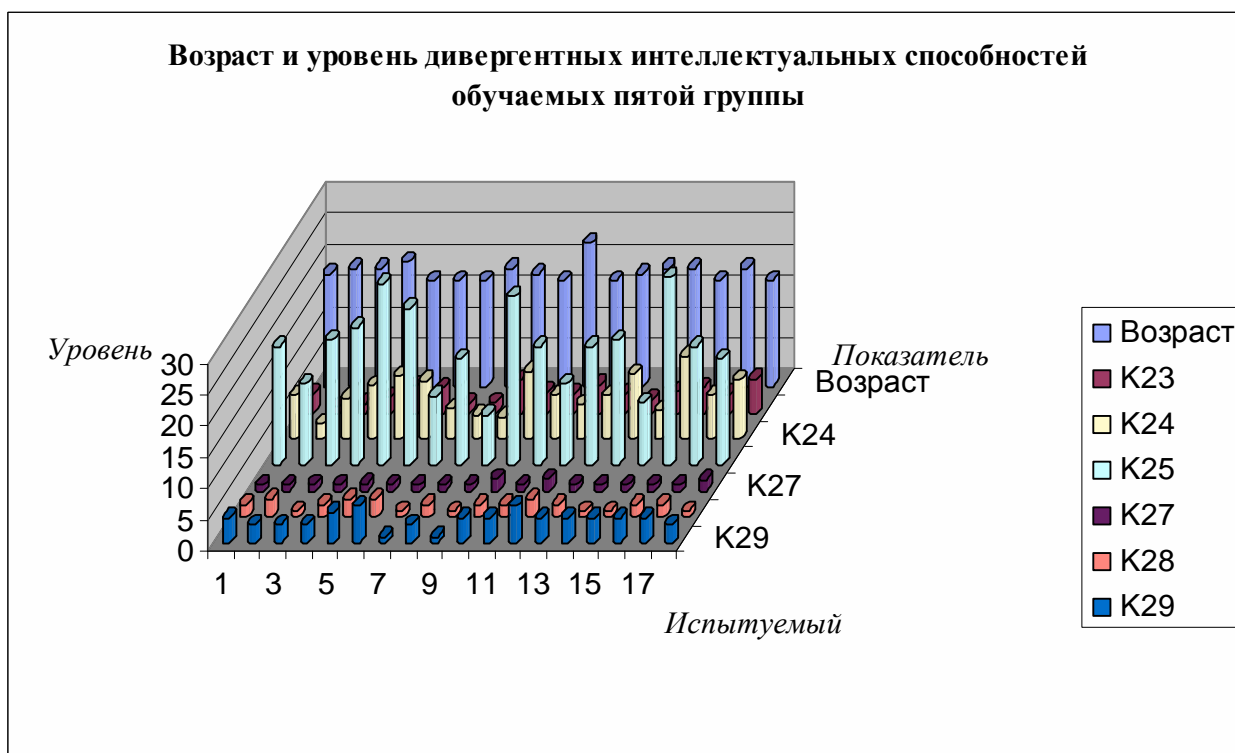
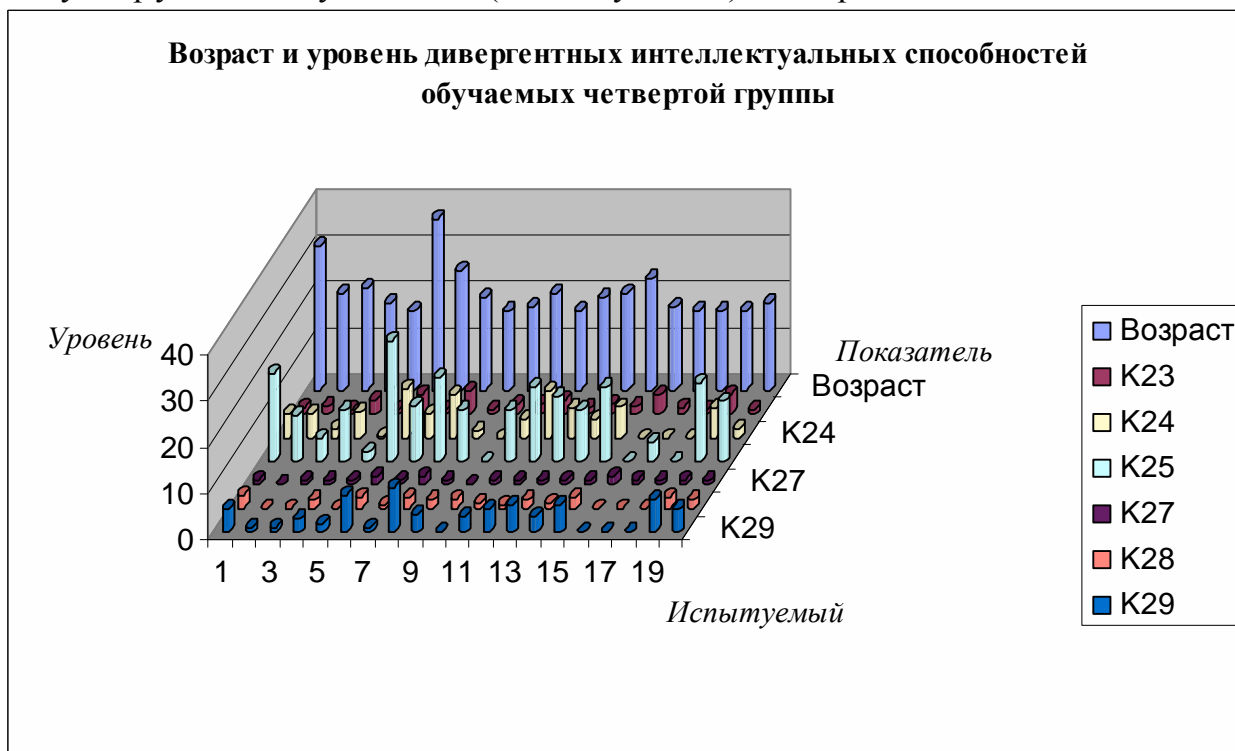
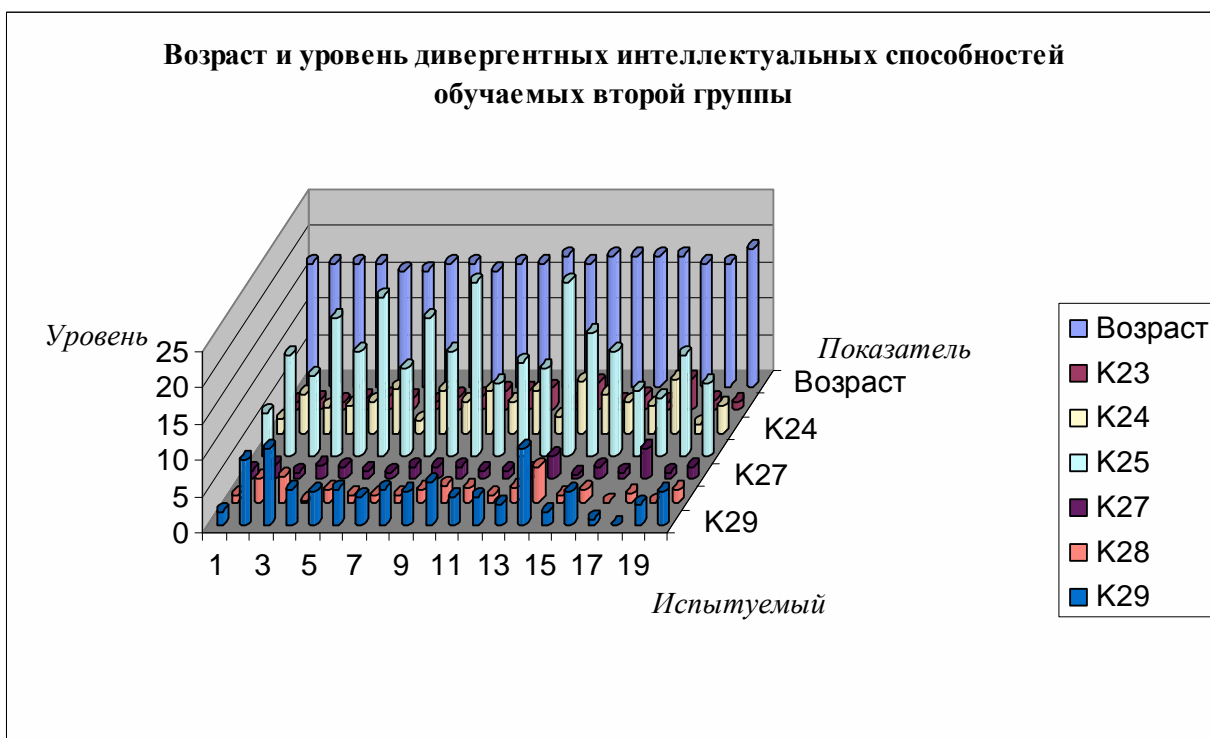
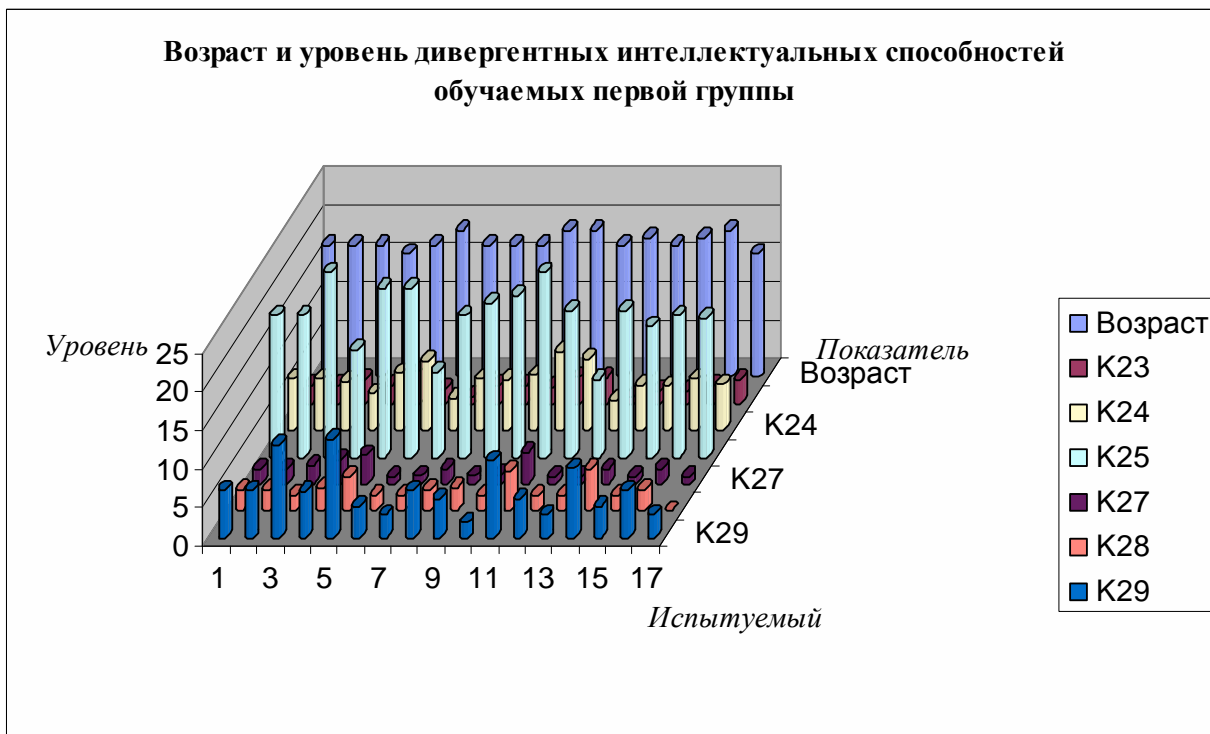


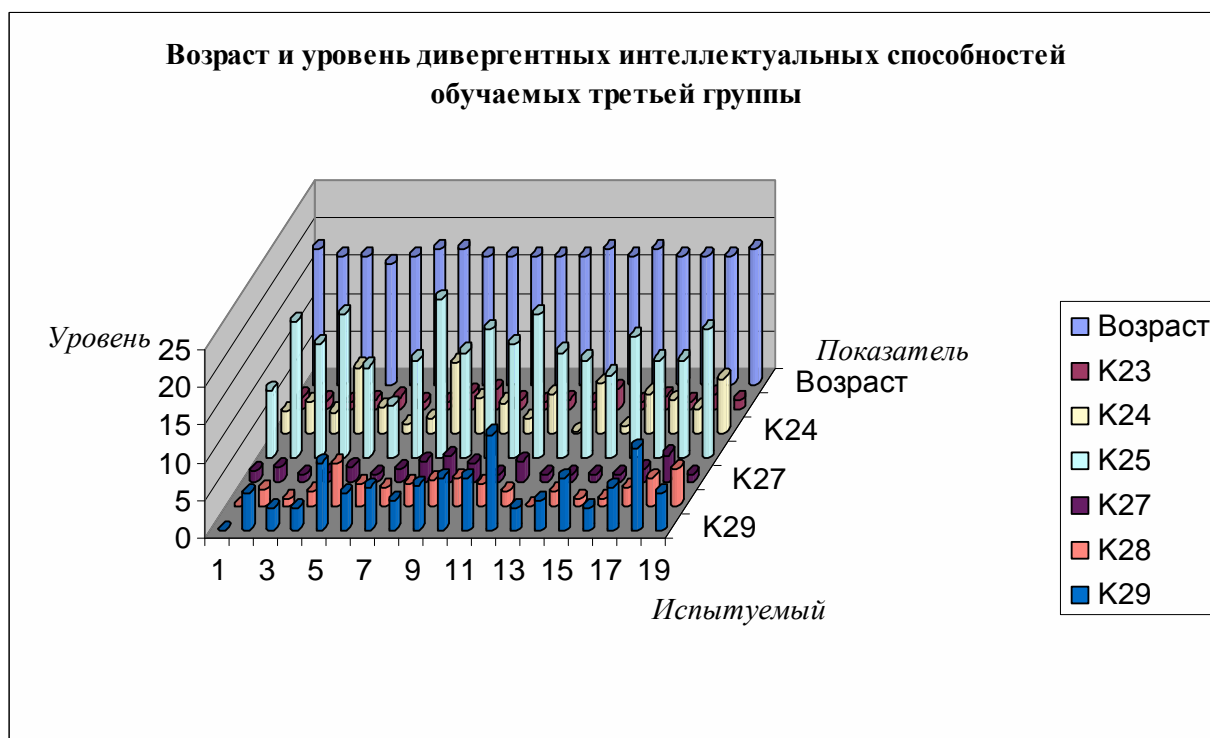
Рис. 7.22. Дивергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей ( *В о з р а с т* ,  $K_{23}$  ,  $K_{24}$  ,  $K_{25}$  ,  $K_{27}$  ,  $K_{28}$  и  $K_{29}$  ) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено.

На рис. 7.23 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2008 г.

На представленных диаграммах используются следующие определенные обозначения: *Возраст* – возраст,  $K_{23}$  – вербальная оригинальность,  $K_{24}$  – вербальная ассоциативность,  $K_{25}$  – вербальная селективность,  $K_{27}$  – образная оригинальность,  $K_{28}$  – образная ассоциативность и  $K_{29}$  – образная селективность.





В

Рис. 7.23. Дивергентные интеллектуальные способности  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей (*В о з р а с т*,  $K_{23}$ ,  $K_{24}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{28}$  и  $K_{29}$ ) в трех группах обучаемых дневного потока неоднородностей не обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

- в выборке « $K_{23}$  – вербальная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{24}$  – вербальная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{25}$  – вербальная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно средняя флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{27}$  – образная оригинальность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{28}$  – образная ассоциативность процесса мышления» имеется определенная относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке « $K_{29}$  – образная селективность процесса мышления» имеется определенная относительно незначительная флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений.

Существенных аномалий в распределении номинальных значений не выявлено, кроме того графическое представление в виде столбчатых диаграмм не имеет существенных выраженных статистических аномалий.

Графическое представление позволяет с достаточной для практических целей точностью визуально определить существенные неоднородности в распределении номинальных значений в различных выборках с апостериорными данными экспериментов.

Исследование определенных номинальных значений параметров психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения осуществлялось посредством использования инновационного прикладного ДМ на основе сформированного набора методов исследования (тестов) ИОЛСО, которые имеют определенное научное обоснование в области физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики, что позволяет оценить эффективность функционирования определенных алгоритмов в основе программной реализации и методов исследования (тестов) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

На рис. 7.24 представлены столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2008 г.

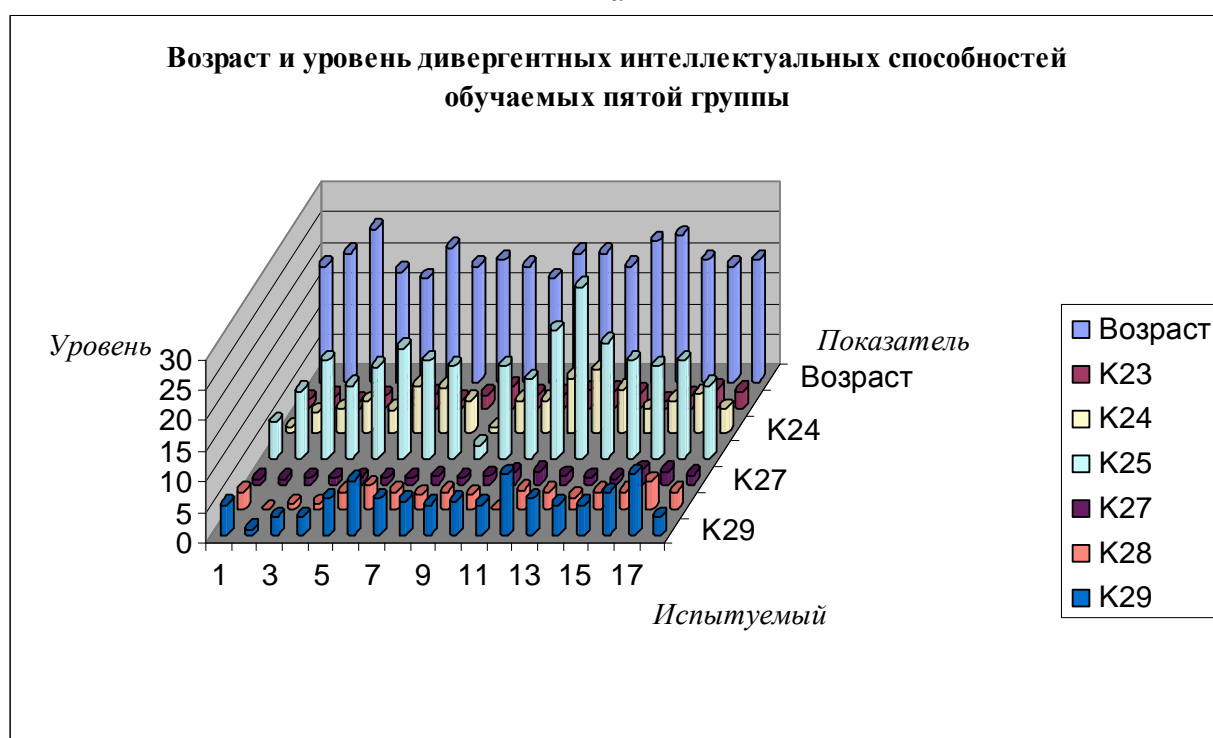
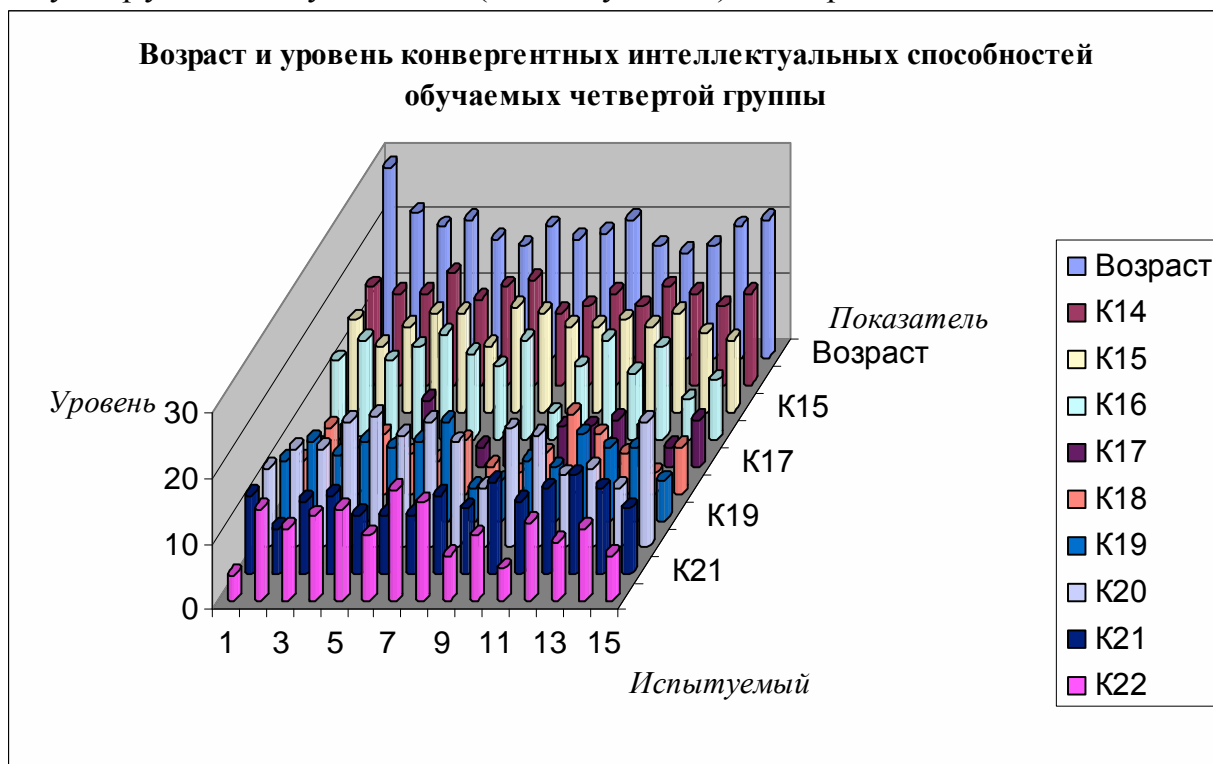


Рис. 7.24. Дивергентные интеллектуальные способности в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей ( *В о з р а с т* ,  $K_{23}$  ,  $K_{24}$  ,  $K_{25}$  ,  $K_{27}$  ,  $K_{28}$  и  $K_{29}$  ) в двух группах обучаемых вечернего потока неоднородностей не обнаружено.

В целом можно выделить несколько важных особенностей в последовательностях следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными экспериментов:

- обучаемые (испытуемые) дневного и вечернего потока существенно дифференцируются по определенному набору показателей, характеризующих дивергентные интеллектуальные способности;
- имеется ряд существенных отличий в динамике распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными обучаемых (испытуемых) дневного и вечернего потока;
- в апостериорных данных обучаемых дневного потока выявлено несколько аномальных номинальных значений представляющих собой выбросы и артефакты;
  - формы распределения в разнородных выборках « $K_{23}$ ,  $K_{24}$ ,  $K_{25}$  и  $K_{29}$ » незначительно отличаются от определенных нормальных, но практически не оказывают влияния на меры центральной тенденции;
- в апостериорных данных обучаемых (испытуемых) вечернего потока выявлено несколько аномальных номинальных значений, которые представляют собой определенные выбросы и артефакты;
  - выборка «*Возраст*» содержит дифференцированные номинальные значения, поскольку разнородный контингент обучаемых (испытуемых) существенно отличается по возрасту в двух группах вечернего потока.

Номинальные значения параметров параметрической КМ субъекта обучения обучаемых (испытуемых) в дневном и вечернем потоке имеют значительные различия, которые связаны с разнородными особенностями обучаемых (испытуемых) и условиями проведения определенной серии экспериментов (исследований).

В дневном потоке обучаемых никаких существенных аномалий не выявлено.

На аномальную флуктуацию номинальных значений оказывает существенное влияние физиологическая утомляемость биологического конструкта организма в вечернее время.

Важное значение имеют определенные аномальные номинальные значения, которые существенно влияют на форму распределения номинальных значений, что существенно отражается на разнородных мерах центральной тенденции (основную меру центральной тенденции, медиану, моду, минимум и максимум):

- аномальные выбросы – определенные аномальный минимум и максимум, который потенциально возможно заменить на определенное среднее арифметическое для исправления представленной выборки;
- аномальные артефакты – аномальные критические номинальные значения, которые потенциально невозможно заменить на определенное на какое-либо другое или среднее арифметическое (основную меру центральной тенденции).

Диагностика различных параметров психологического портрета КМ субъекта обучения прошла успешно без существенных отклонений от технологического процесса проведения экспериментальных исследований и с учетом организации исследований.

Постановка и проведение определенной серии экспериментов предполагала практическое использование (внедрение) инновационного прикладного ДМ, а также набора разных прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО:

- конвергентные способности – метод исследования (тест) Амтхауэра Р. (в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «ИП» «РАН»);
- дивергентные способности – методы исследования (тесты) одобренные «ИП» «РАН»;
  - вербальная креативность – метод исследования (тест) Медника С.А. (в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «ИП» «РАН»);
  - образная креативность – метод исследования (тест) Торренса Е.П. (в адаптации Алексеевой Л.Г., Воронина А.Н. и Галкиной Т.В. «ИП» «РАН»);
- обучаемость – методы исследования (тесты) имплицитной и эксплицитной обучаемости;
- когнитивные стили – определенные методы исследования (тесты) различных биполярных свойств личности (Гутке Ю. одобрены «ИП» «РАН»).



### 7.3.4. Параметры психологического портрета когнитивной модели средства обучения

Параметры психологического портрета КМ средства обучения позволяют рассчитать вид информации, стиль и скорость предъявления информационных фрагментов.

При предъявлении информации в виде последовательности информационных фрагментов разного вида и типа использовались следующие параметры отображения:

- психологические параметры (рассчитываются и обрабатываются алгоритмом):
  - вид информации при отображении информационных фрагментов ( $P^2_{15}$  – текстовая [использовался],  $P^2_{16}$  – табличная [использовался],  $P^2_{17}$  – схематическая плоскостная [использовался],  $P^2_{18}$  – схематическая объемная [не использовался],  $P^2_{19}$  – звуковая как основная [не использовался],  $P^2_{20}$  – звуковая как сопровождение [не использовался],  $P^2_{21}$  – комбинированная [не использовался] и  $P^2_{22}$  – специальная схема [не использовался]);
  - психологические параметры (по умолчанию, если процессор выключен):
    - включение дополнительных возможностей отображения информационных фрагментов ( $P^2_{23}$  – коррекция последовательности изложения [элемент навигации],  $P^2_{24}$  – навигация по курсу [используется навигатор первого типа],  $P^2_{25}$  – добавление модулей [не использовался],  $P^2_{26}$  – выбор вида информации [не использовался],  $P^2_{27}$  – выбор стиля представления информационных фрагментов [не использовался],  $P^2_{28}$  – выбор скорости представления [не использовался],  $P^2_{29}$  – творческие задания [не использовался],  $P^2_{30}$  – дополнительные модули [не использовался] и  $P^2_{31}$  – дополнительная литература и источники [не использовался]);
    - стиль представления последовательности информационных фрагментов ( $P^2_{32}$  – целостное представление [не использовался] или  $P^2_{33}$  – детализированное представление [не использовался],  $P^2_{34}$  – автоматическое [не использовался] или  $P^2_{35}$  – ручное переключение [не использовался],  $P^2_{36}$  – постоянный [не использовался] или  $P^2_{37}$  – переменный тип информации [не использовался],  $P^2_{38}$  – глубокая конкретизация [не использовался] или  $P^2_{39}$  – абстрактное изложение [не использовался],  $P^2_{40}$  – простота изложения [не использовался] или  $P^2_{41}$  – сложность изложения [не использовался] и  $P^2_{42}$  – широкий [не использовался] или  $P^2_{43}$  – узкий набор терминов [не использовался] при отображении информационных фрагментов);
    - скорость визуальной репрезентации информационных фрагментов ( $P^2_{44}$  – высокая [использовался] и  $P^2_{45}$  – низкая [использовался]).

Процедура обработки разнородных психологических параметров в основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов обеспечивает расчет определенных оптимальных номинальных значений психологических параметров отображения информации (информационных фрагментов).



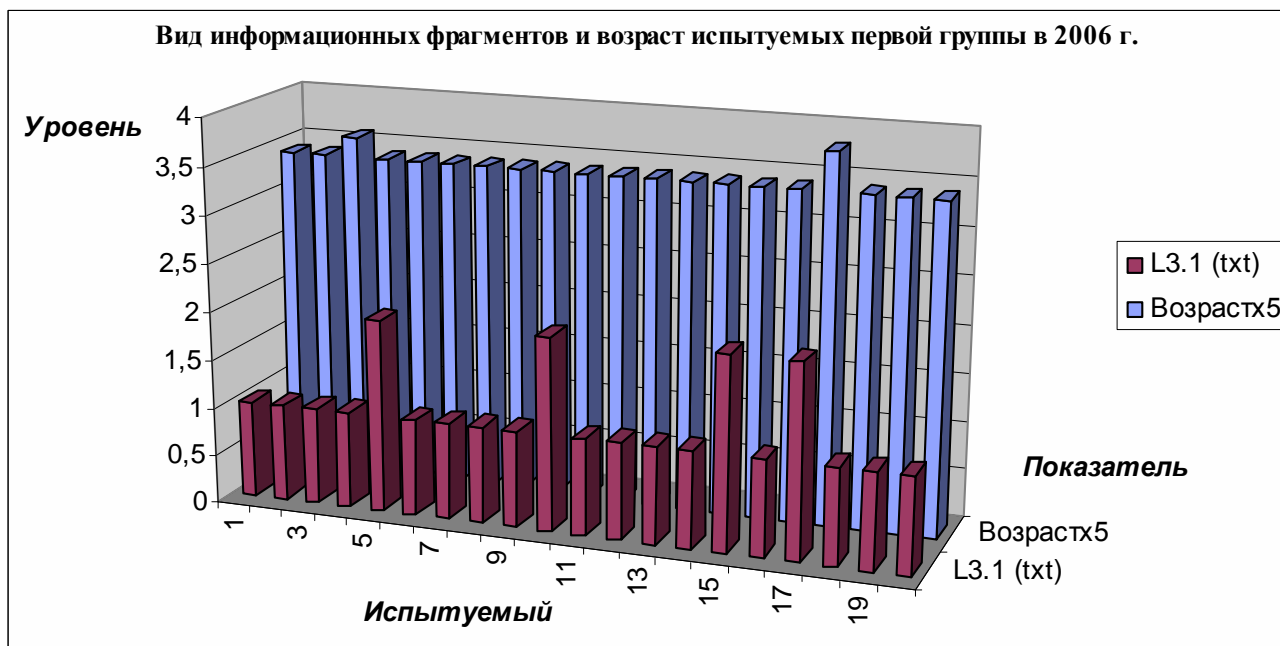
На рис. 7.25-7.30 представлены разнородные диаграммы с результатами исследования психологических параметров отображения информации (адаптивным) средством обучения.

На рис. 7.25 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2006 г., при этом используется несколько важных обозначений для обеспечения интерпретации:

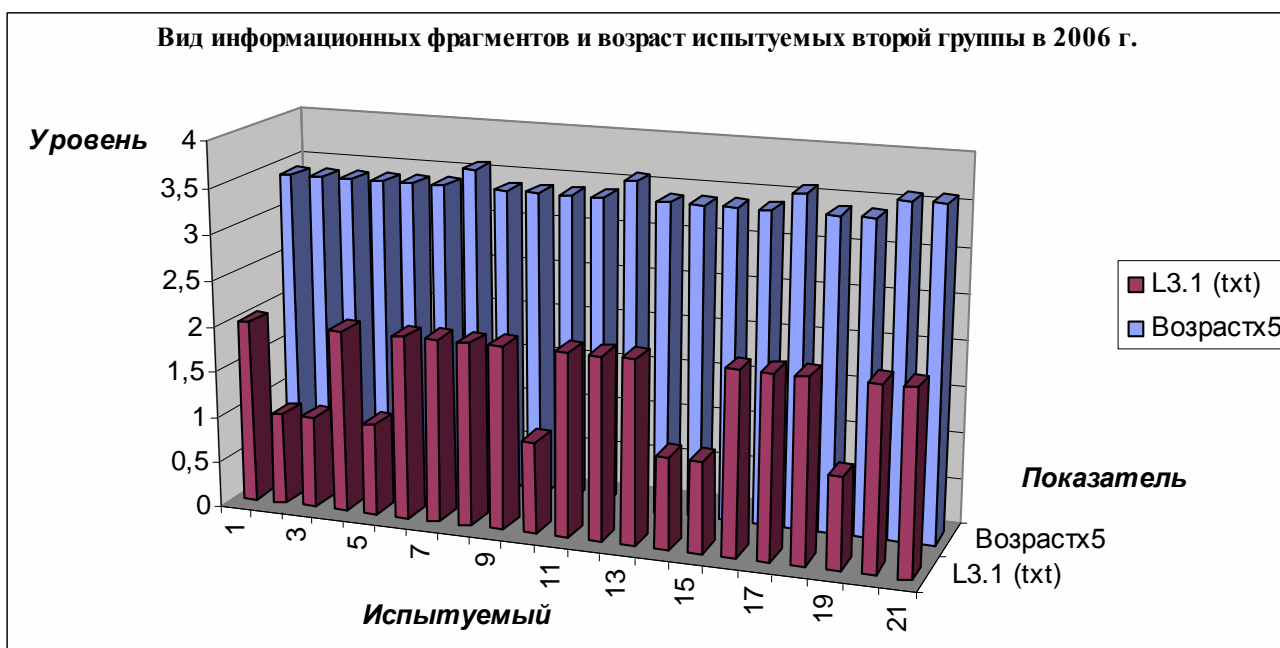
- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

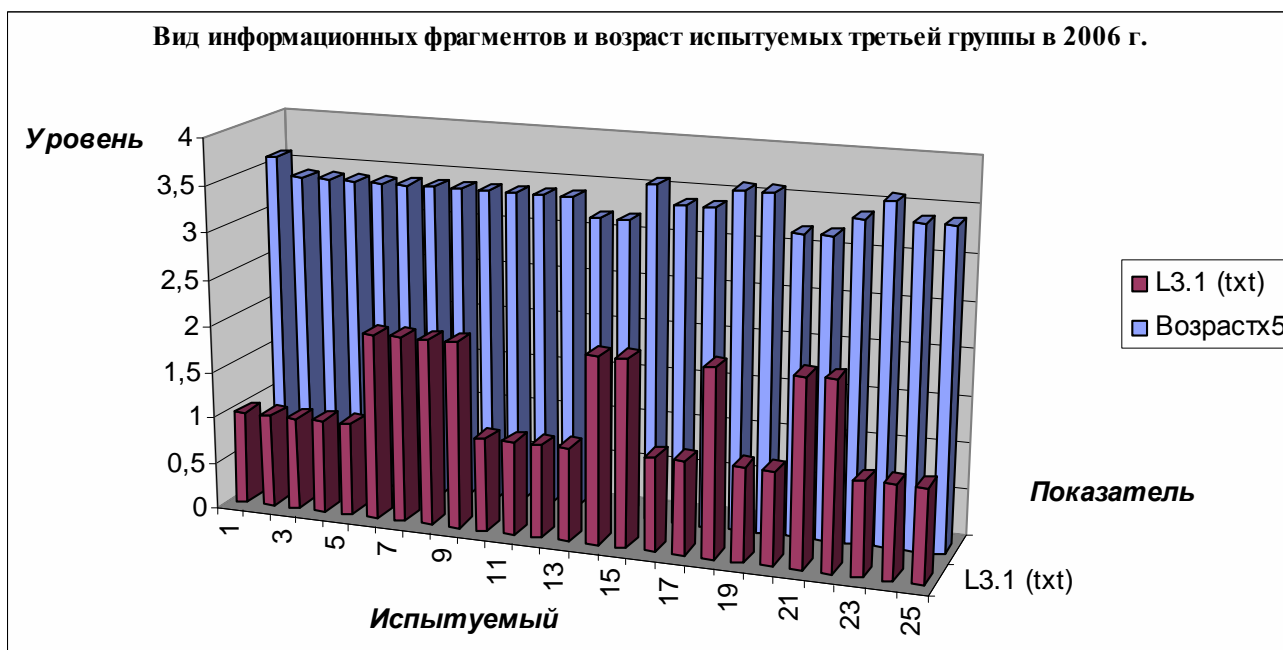
- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).



а



б



в

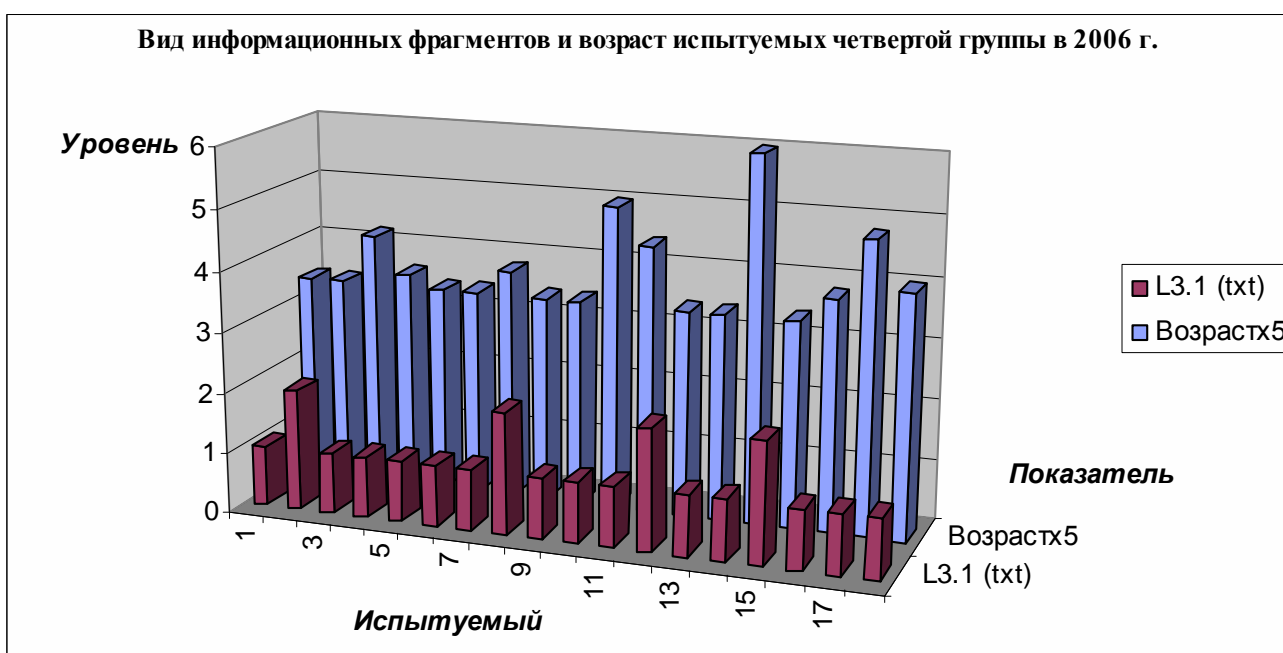
Рис. 7.25. Вид информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

На рис. 7.26 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2006 г., при этом используется несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

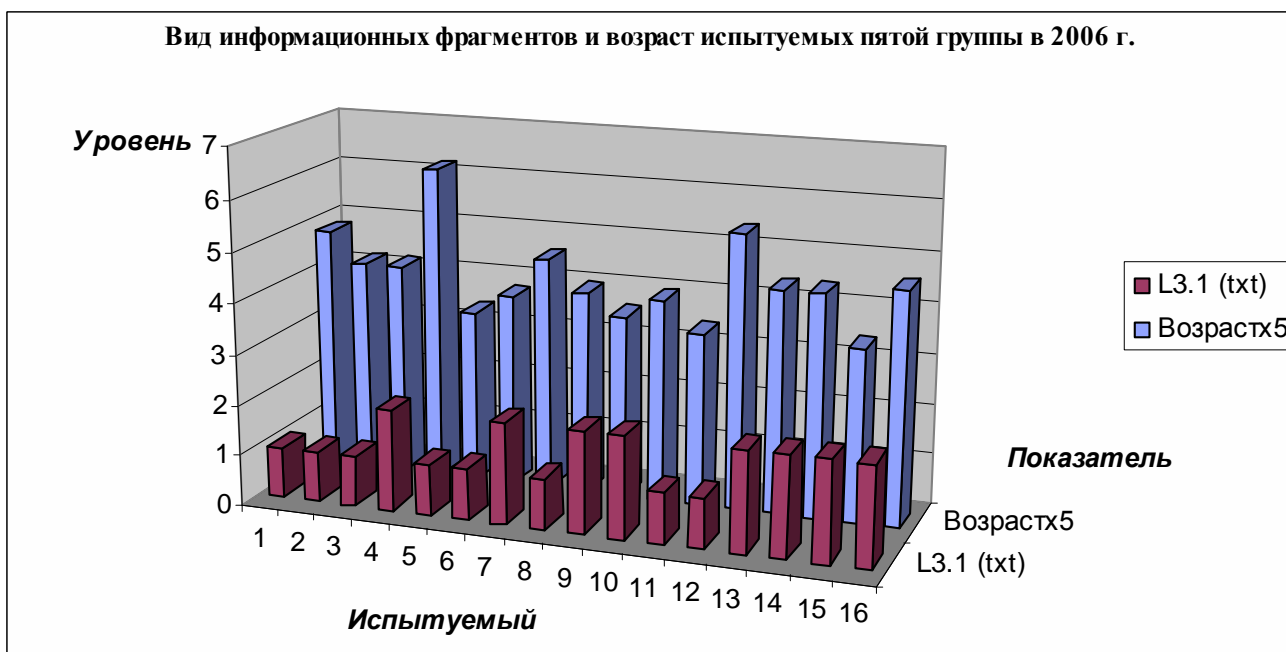
- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).



а



б

Рис. 7.26. Вид информационных фрагментов и возраст  
в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2006 г. не выявлено неоднородностей:

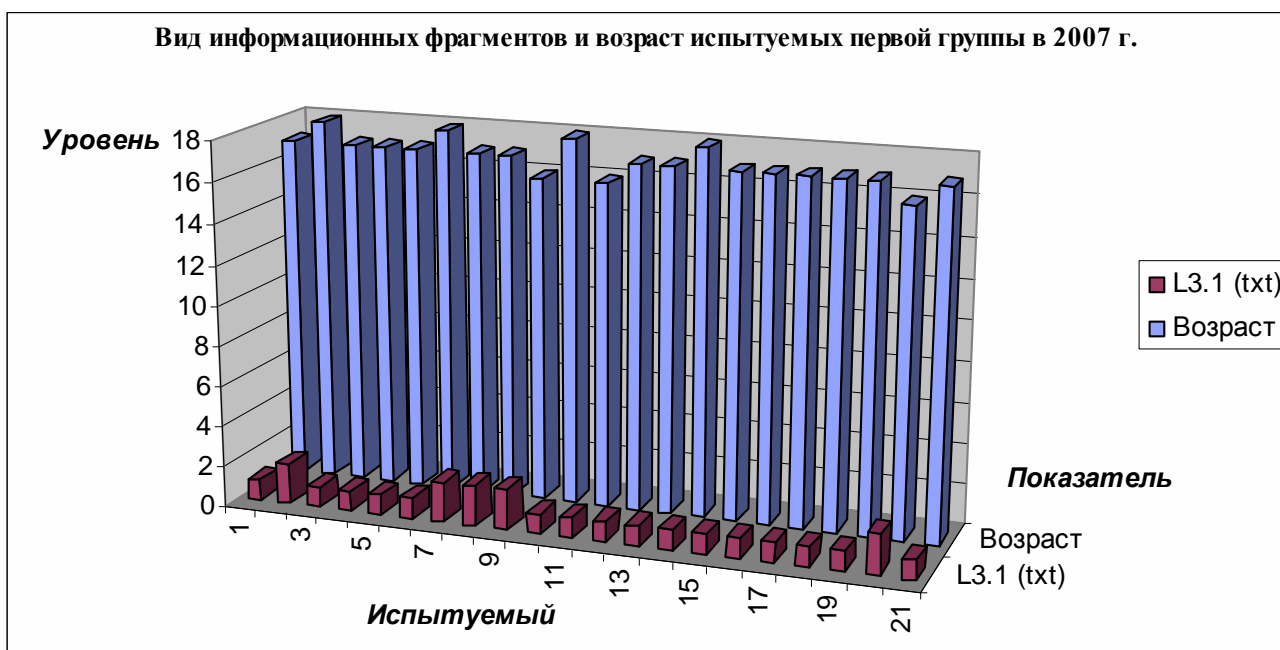
- в трех группах обучаемых дневного потока не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка «*L<sub>3.1</sub>*» (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается разнородной незначительной дифференциацией определенных обучаемых (испытуемых) дневного потока по возрасту;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка «*L<sub>3.1</sub>*» (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых дневного потока по возрасту.

На рис. 7.27 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2007 г., при этом используется несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

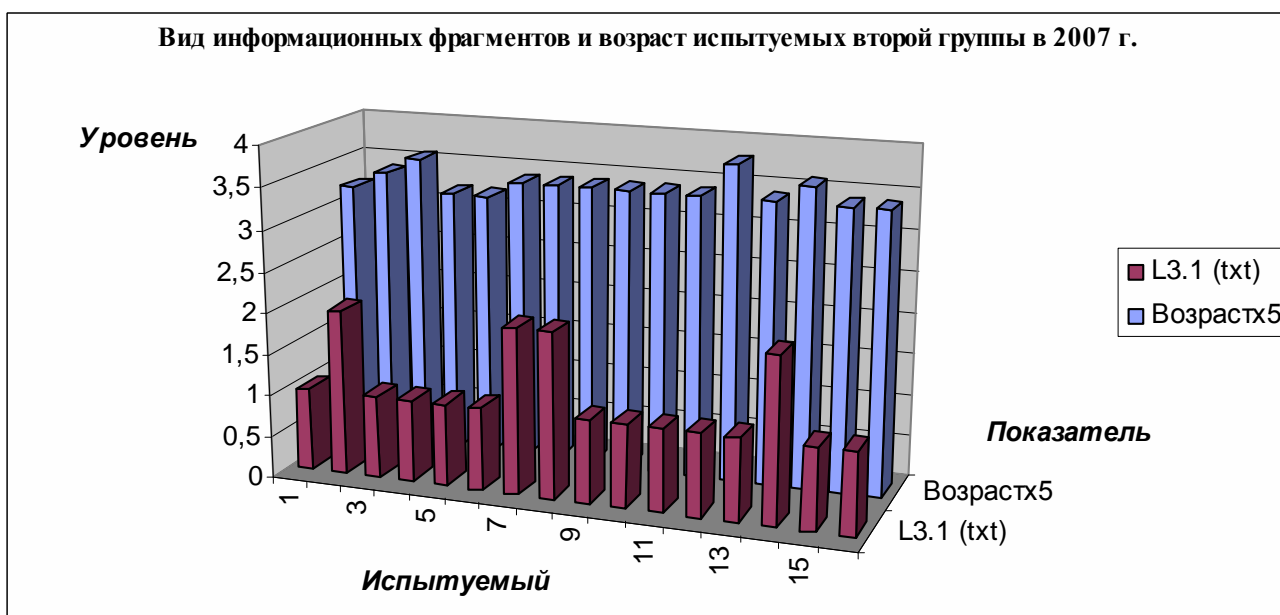
- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

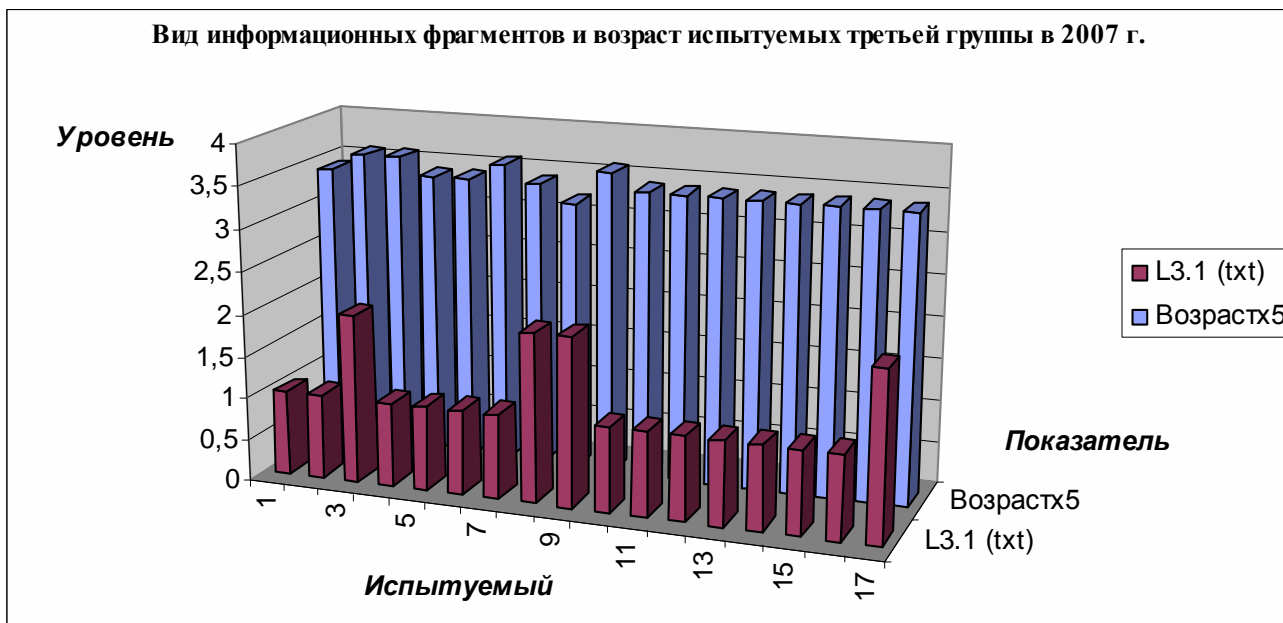
- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).



а



б



В

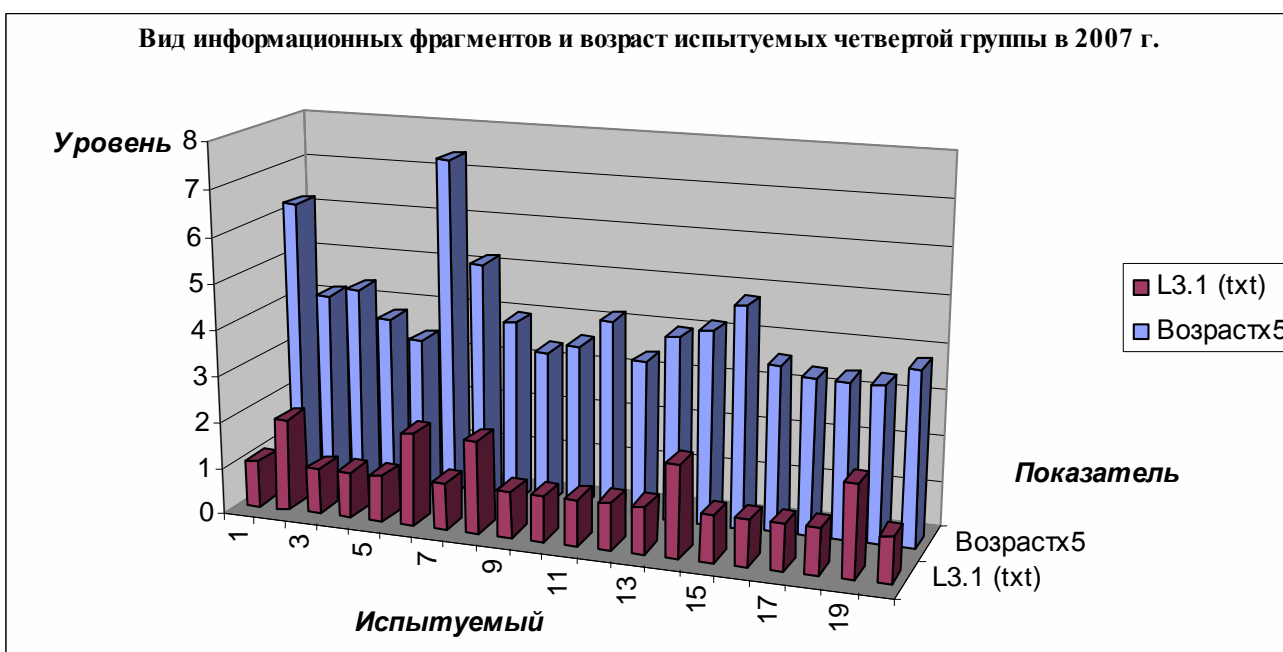
Рис. 7.27. Вид информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.

На рис. 7.28 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2007 г., при этом используется несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

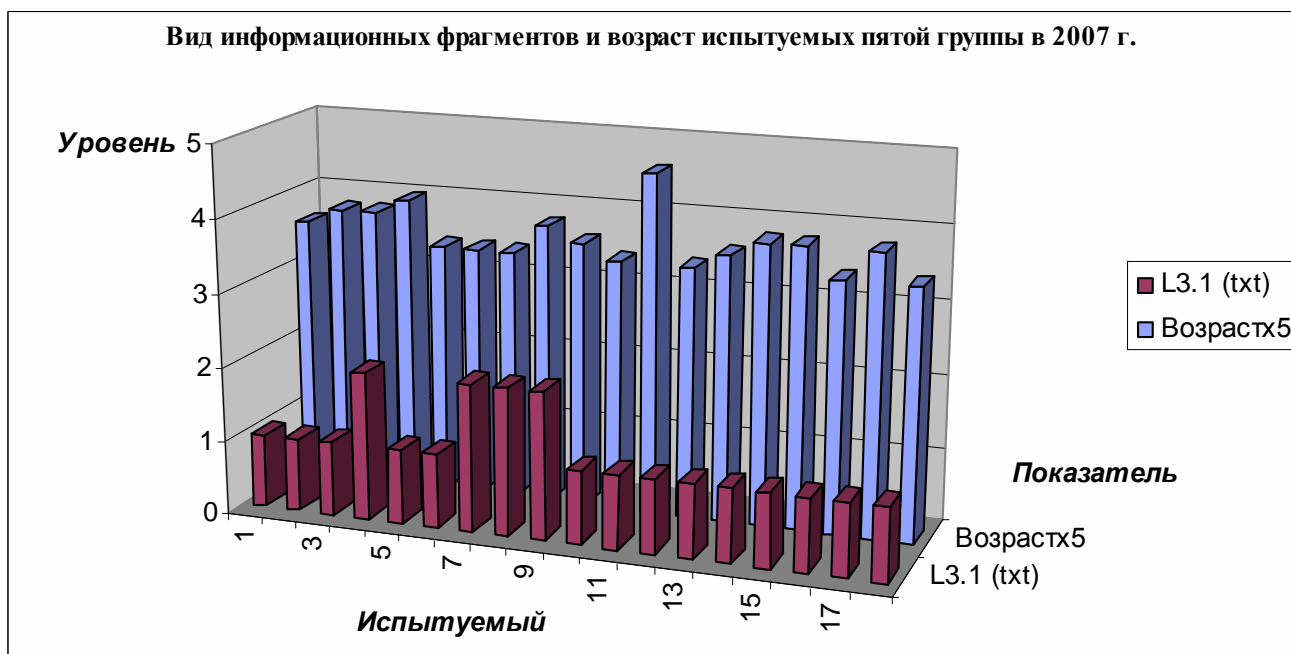
- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).



а



б

Рис. 7.28. Вид информационных фрагментов и возраст в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2007 г. не выявлено неоднородностей:

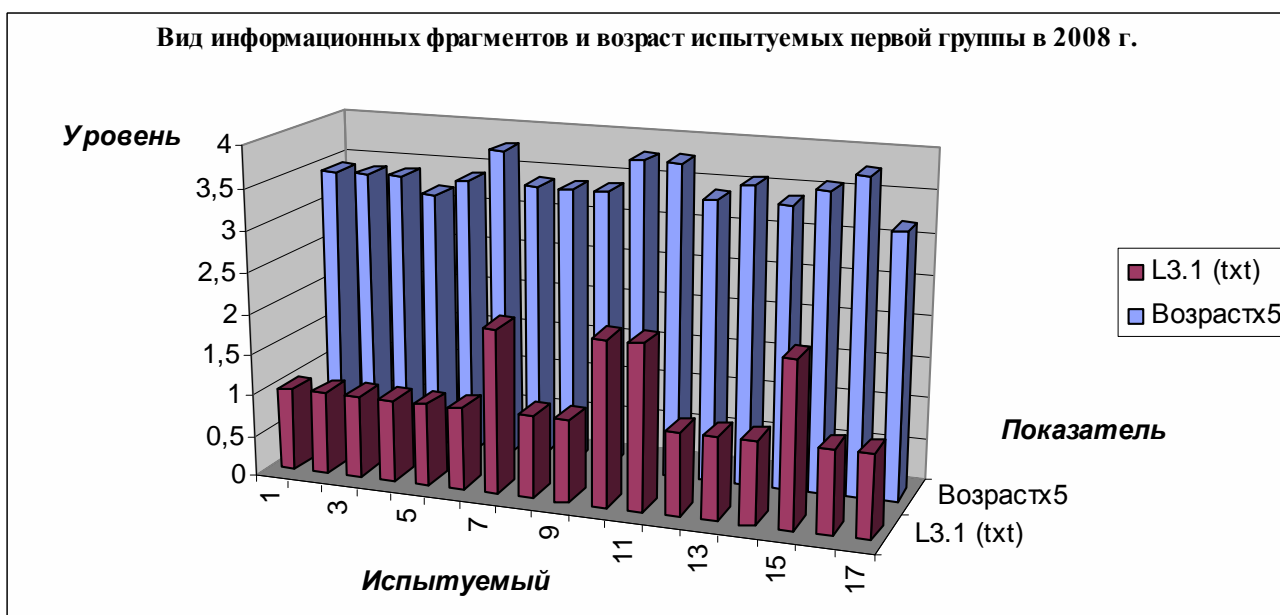
- в трех группах обучаемого дневного потока не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка « $L_{3.1}$ » (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается разнородной незначительной дифференциацией определенных обучаемых (испытуемых) дневного потока по возрасту;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка « $L_{3.1}$ » (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего потока по возрасту.

На рис. 7.29 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока в 2008 г., при этом используется несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

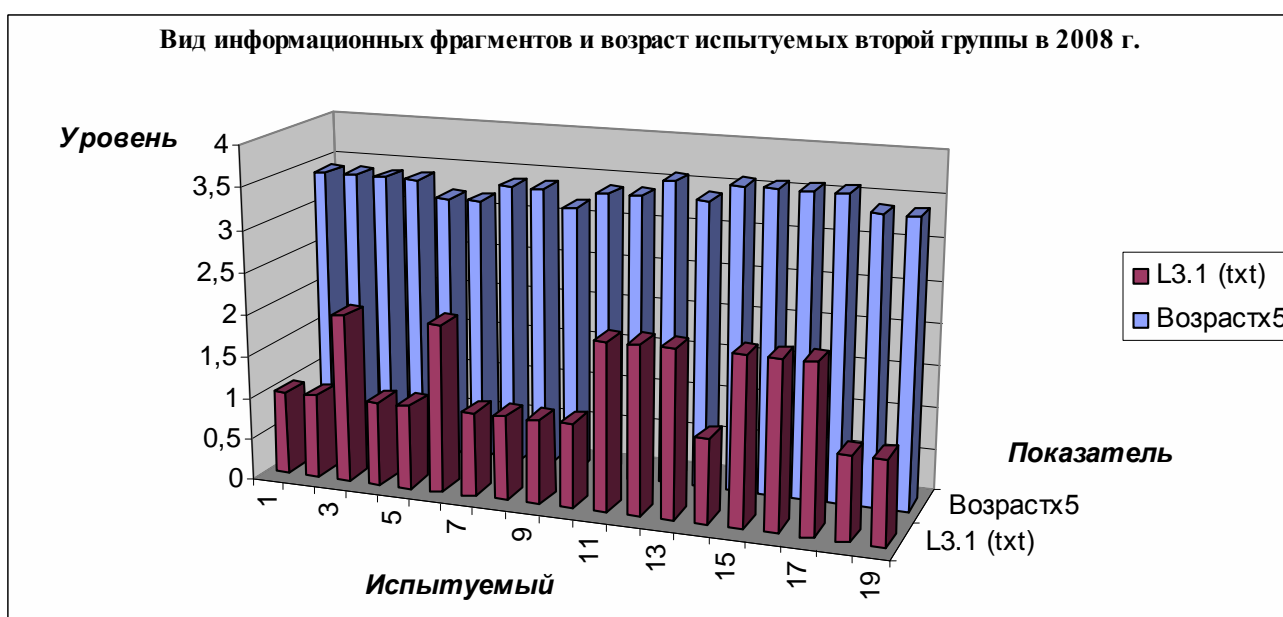
- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).

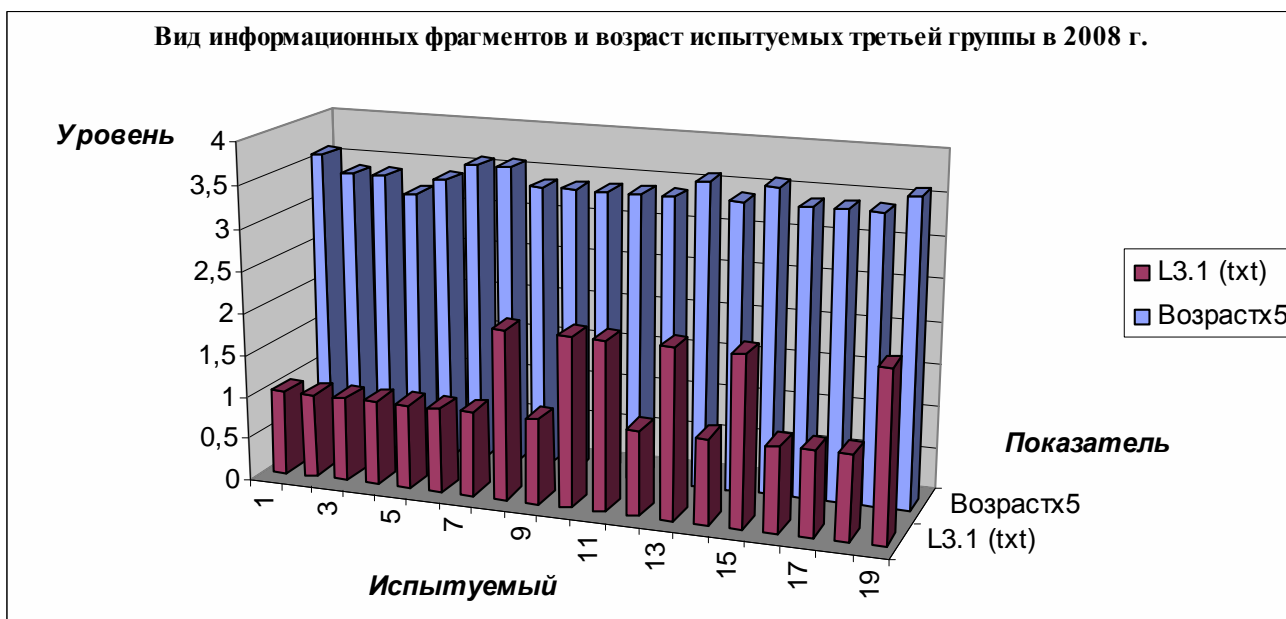


а



б





В

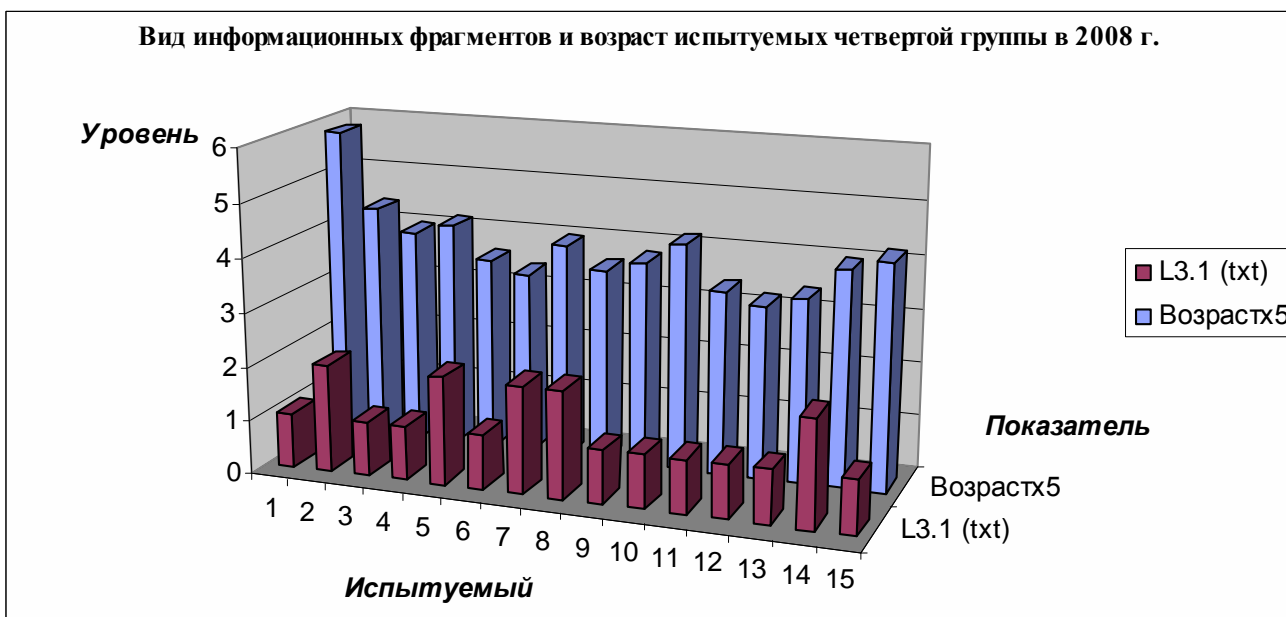
Рис. 7.29. Вид информационных фрагментов и возраст в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г.

На рис. 7.30 представлены разнородные определенные диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока в 2008 г., при этом используется несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

- $L_{3.1}$  – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и прочие);
- *Возраст (Age)* – возраст испытуемого.

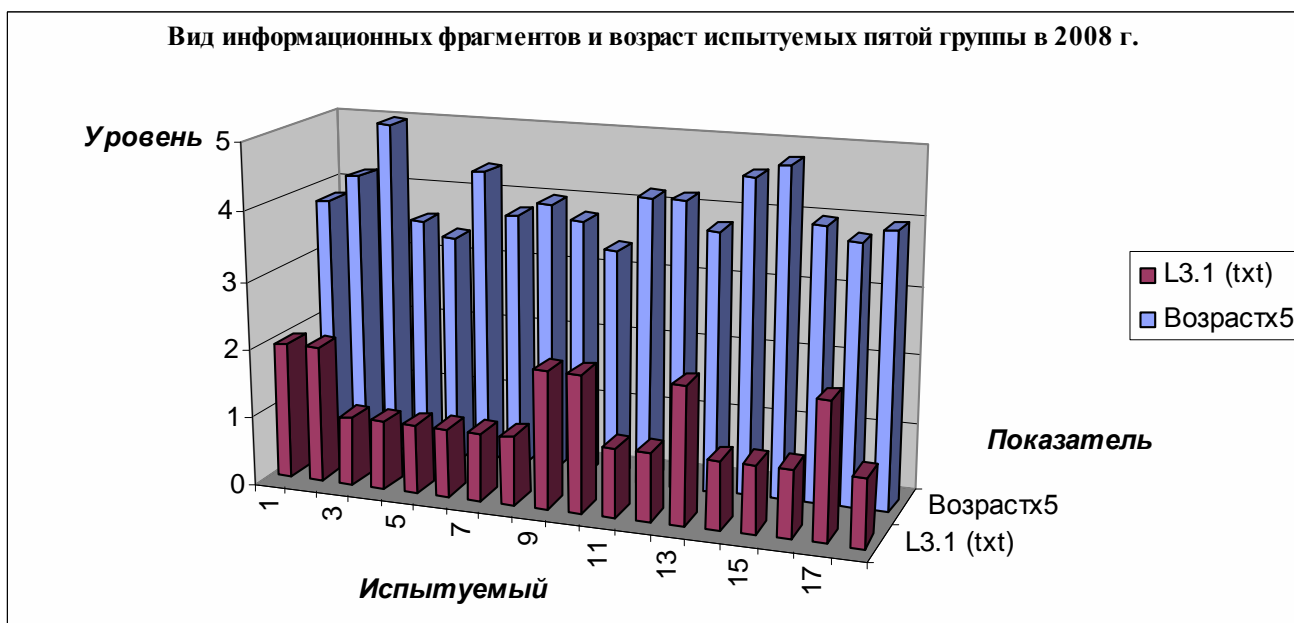
Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- 1 – Text (текст) (текстологическое содержание);
- 2 – Plane Scheme (плоская схема) (графическое содержание).



а





б

Рис. 7.30. Вид информационных фрагментов и возраст в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

- в трех группах обучаемых дневного потока не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка « $L_{3.1}$ » (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается разнородной незначительной дифференциацией определенных обучаемых (испытуемых) дневного потока по возрасту;
- в двух группах обучаемых вечернего потока не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
  - выборка « $L_{3.1}$ » (вид информационного фрагмента) – имеются разнородные неоднородности определенных номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего потока по возрасту.

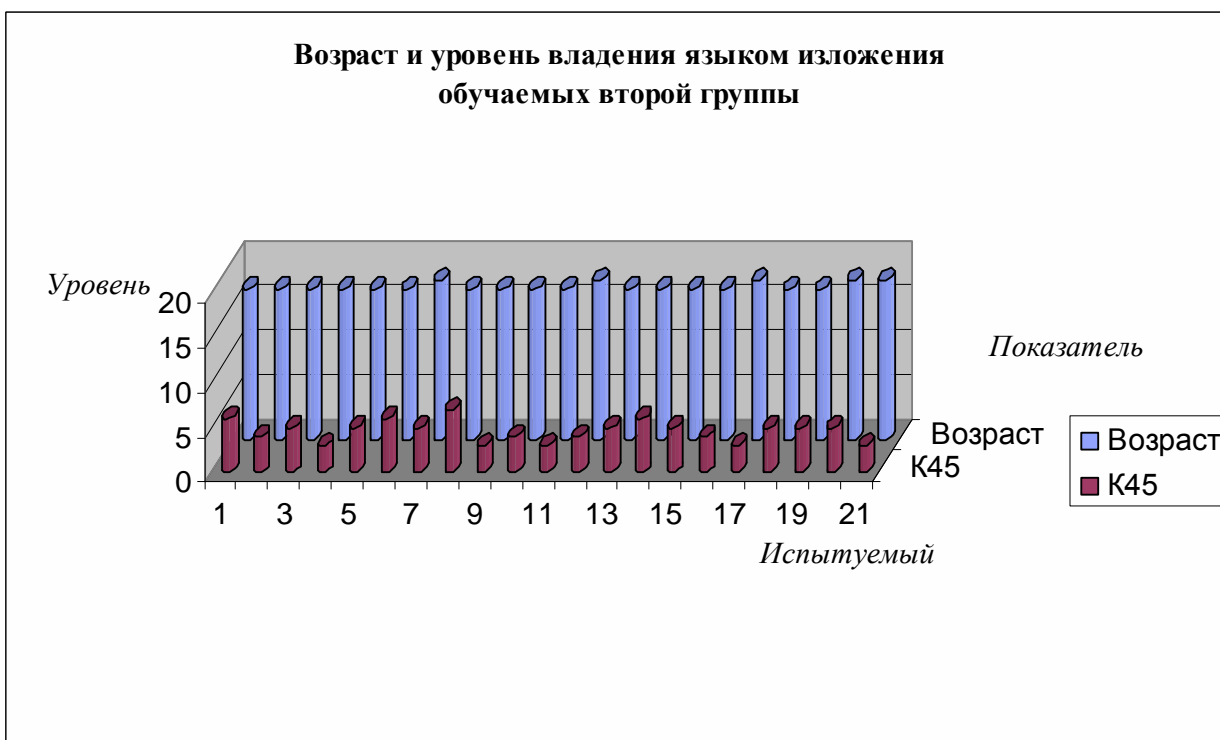
### 7.3.5. Параметры лингвистического портрета когнитивной модели субъекта обучения

Лингвистические способности обучаемого (испытуемого) определяются уровнем владения языком изложения материала по предмету изучения (дисциплине) и потенциальной способностью определенного субъекта обучения понимать содержание последовательности информационных фрагментов на определенном уровне изложения и измеряются посредством различных методов исследования (тестов) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

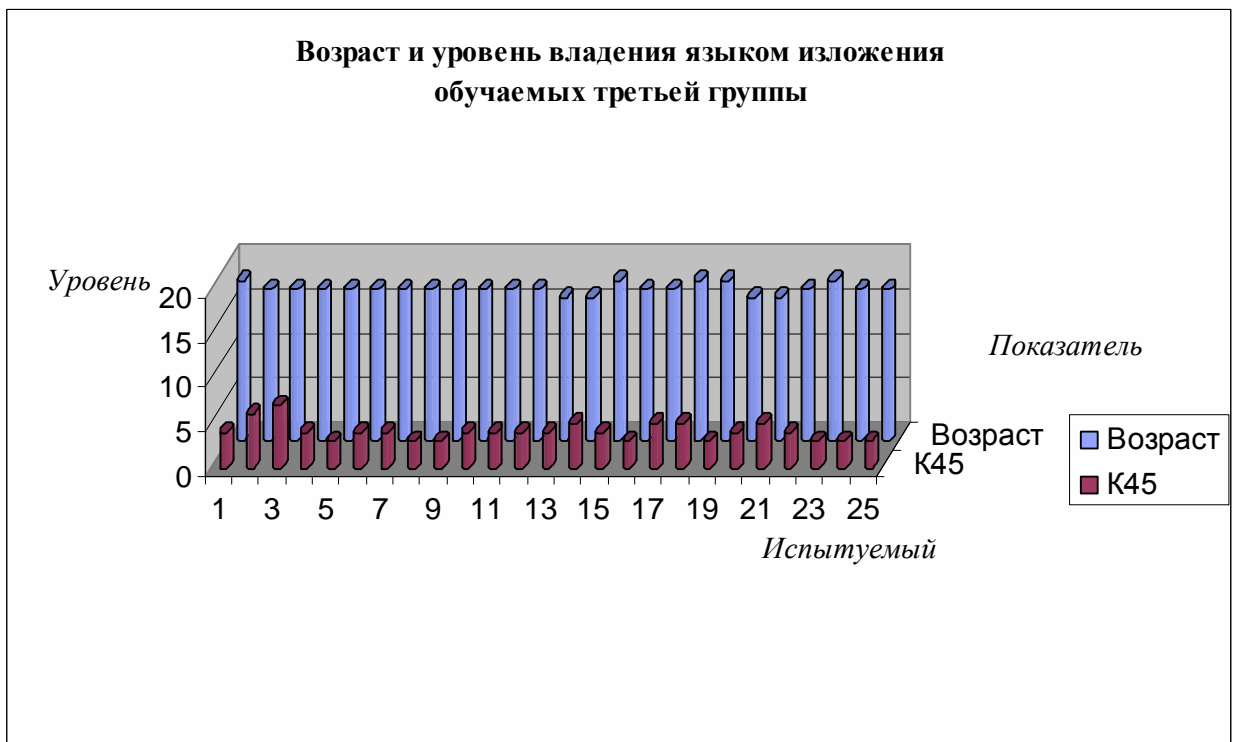
На рис. 7.31 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2006 г.



а



б



В

Рис. 7.31. Уровень владения языком изложения  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) уровня владения языком изложения («Возраст» и «K<sub>45</sub>») в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока неоднородностей не обнаружено, основные меры центральной тенденции номинальных значений без изменения.

Имеются очень несущественных флуктуации в переменных «Возраст» и «K<sub>45</sub>», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

На рис. 7.32 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2006 г.



а



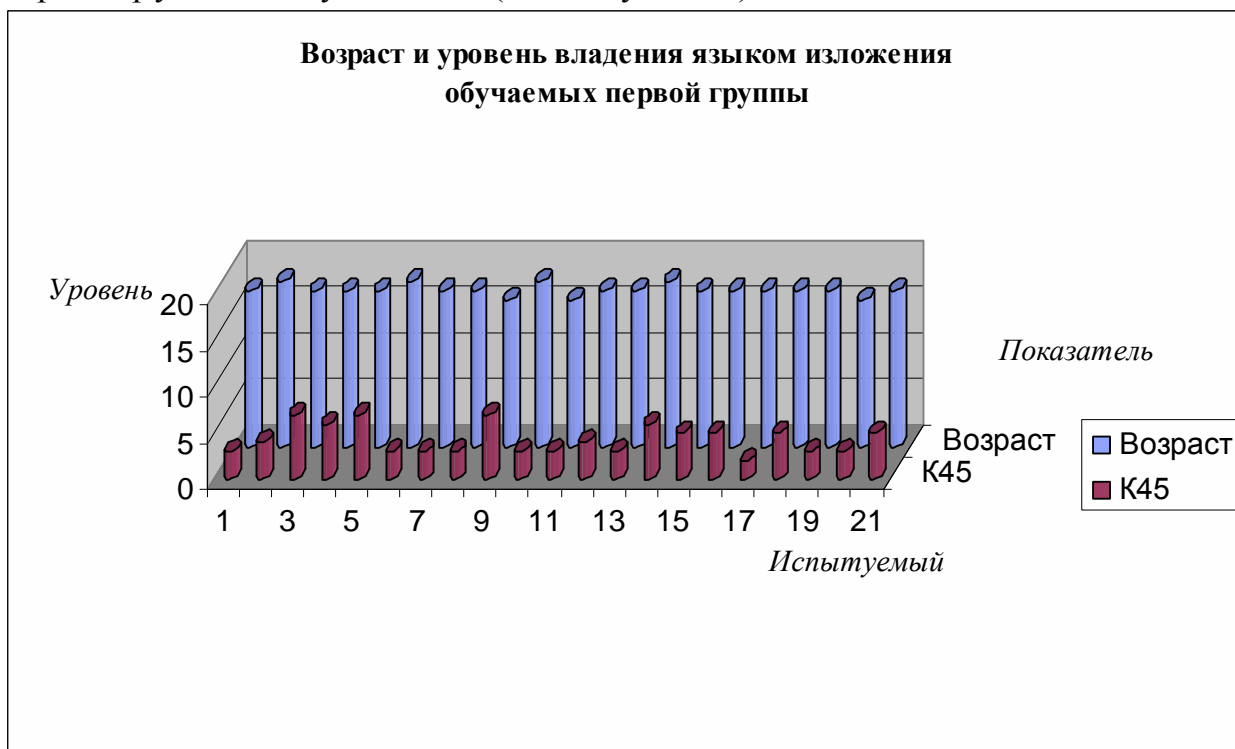
б

Рис. 7.32. Уровень владения языком изложения  
в двух группах обучаемых вечернего потока в 2006 г.

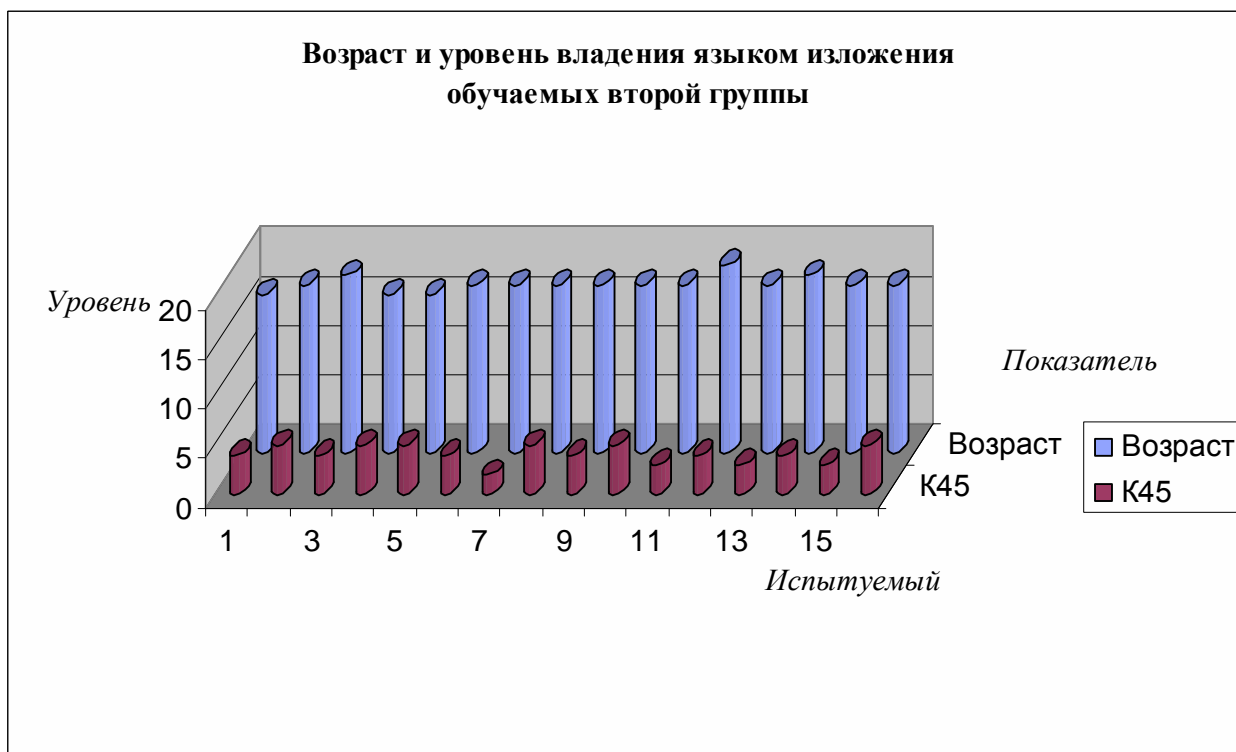
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) уровня владения языком изложения («Возраст» и «K<sub>45</sub>») в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока неоднородностей не обнаружено, но флуктуации более выражены по отношению к дневному потоку.

Имеются несколько относительных выбросов в переменных «Возраст» и «K<sub>45</sub>», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

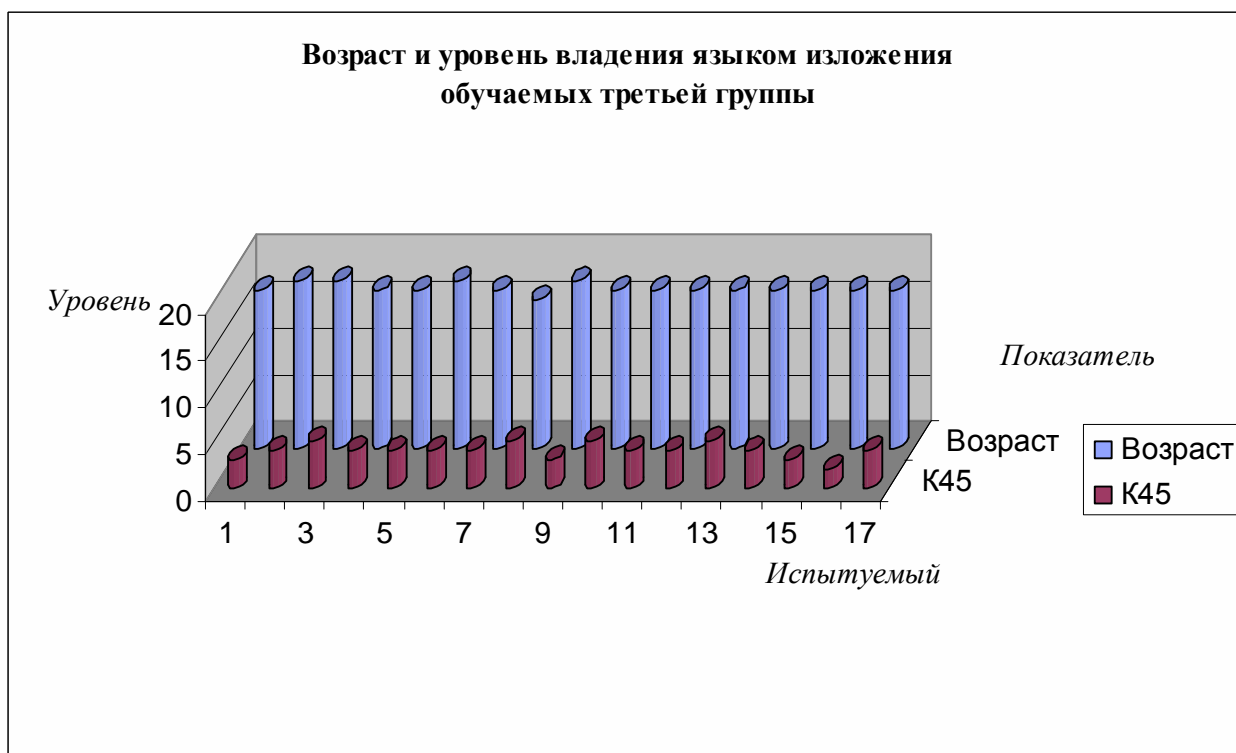
На рис. 7.33 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2007 г.



а



б



в

Рис. 7.33. Уровень владения языком изложения  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) уровня владения языком изложения («Возраст» и «K<sub>45</sub>») в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока неоднородностей не обнаружено, разнородные основные меры центральной тенденции номинальных значений без изменения.

Имеются очень несущественные флуктуации в переменных «Возраст» и «K<sub>45</sub>», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

На рис. 7.34 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2007 г.



а



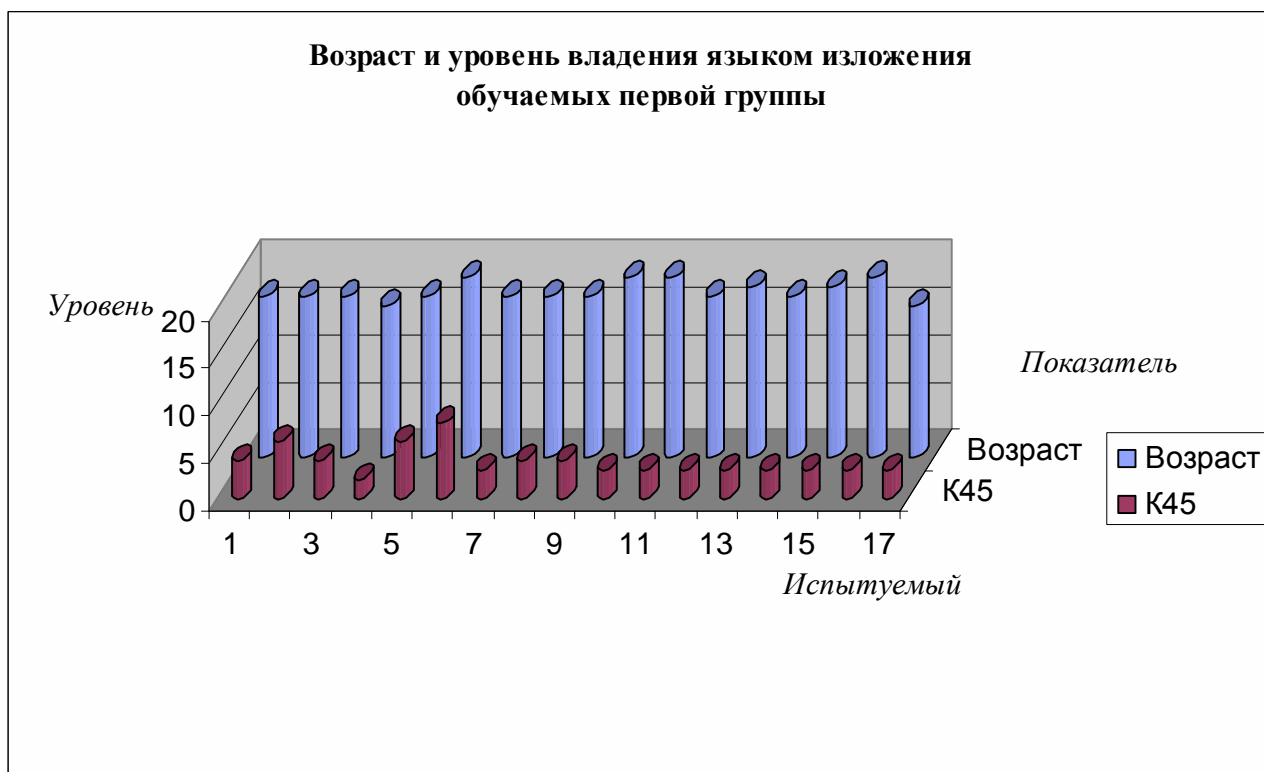
б

Рис. 7.34. Уровень владения языком изложения в двух группах обучаемых вечернего потока в 2007 г.

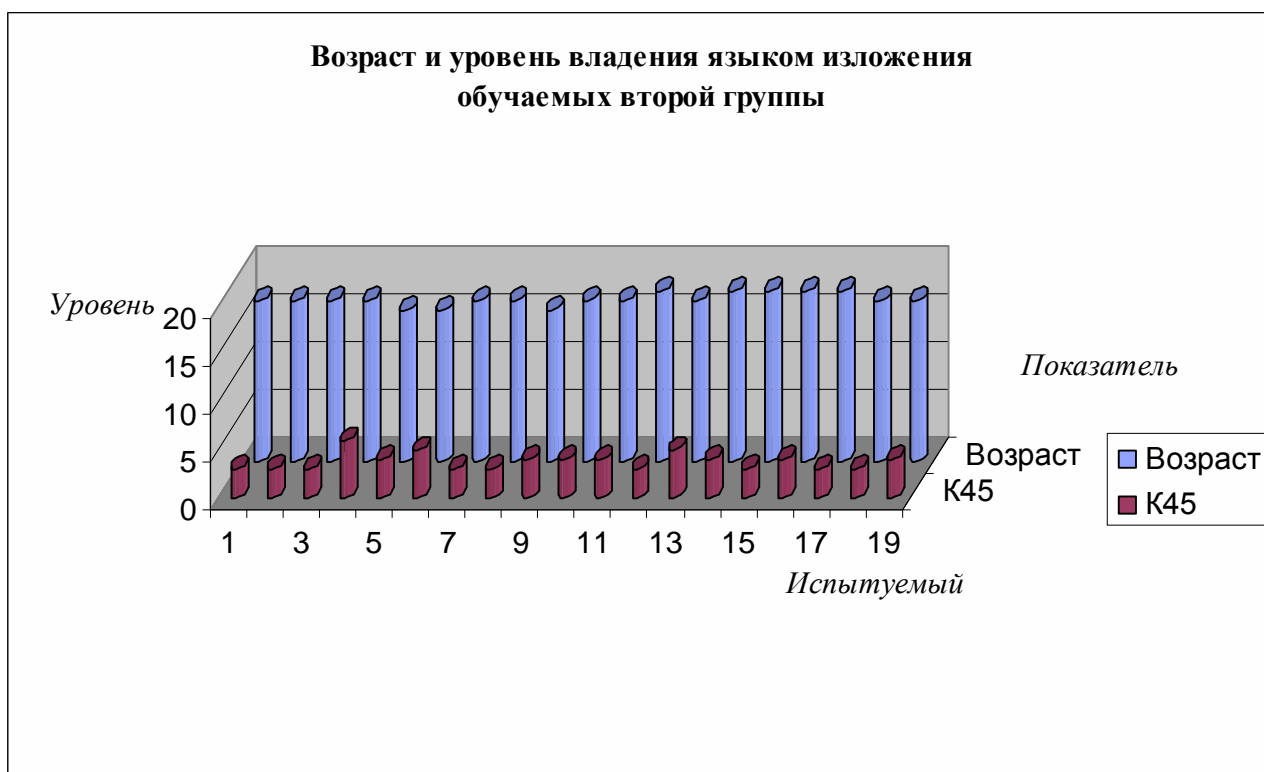
В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) уровня владения языком изложения («Возраст» и «K<sub>45</sub>») в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока неоднородностей не обнаружено, но флуктуации более выражены по отношению к дневному потоку обучаемых (испытуемых).

Имеются несколько относительных выбросов в переменных «Возраст» и «K<sub>45</sub>», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

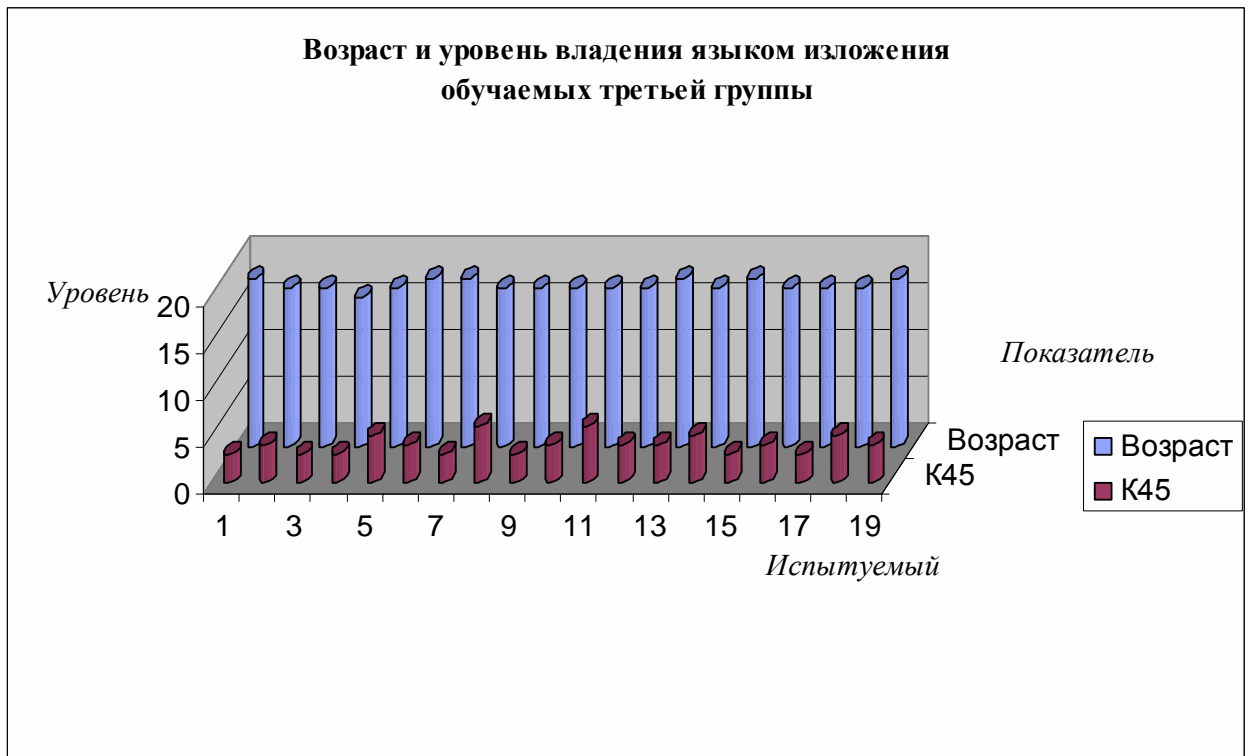
На рис. 7.35 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2008 г.



а



б



В

Рис. 7.35. Уровень владения языком изложения  
в трех группах обучаемых дневного потока в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования (диагностики) уровня владения языком изложения («Возраст» и «K<sub>45</sub>») в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока неоднородностей не обнаружено, основные меры центральной тенденции номинальных значений без изменения.

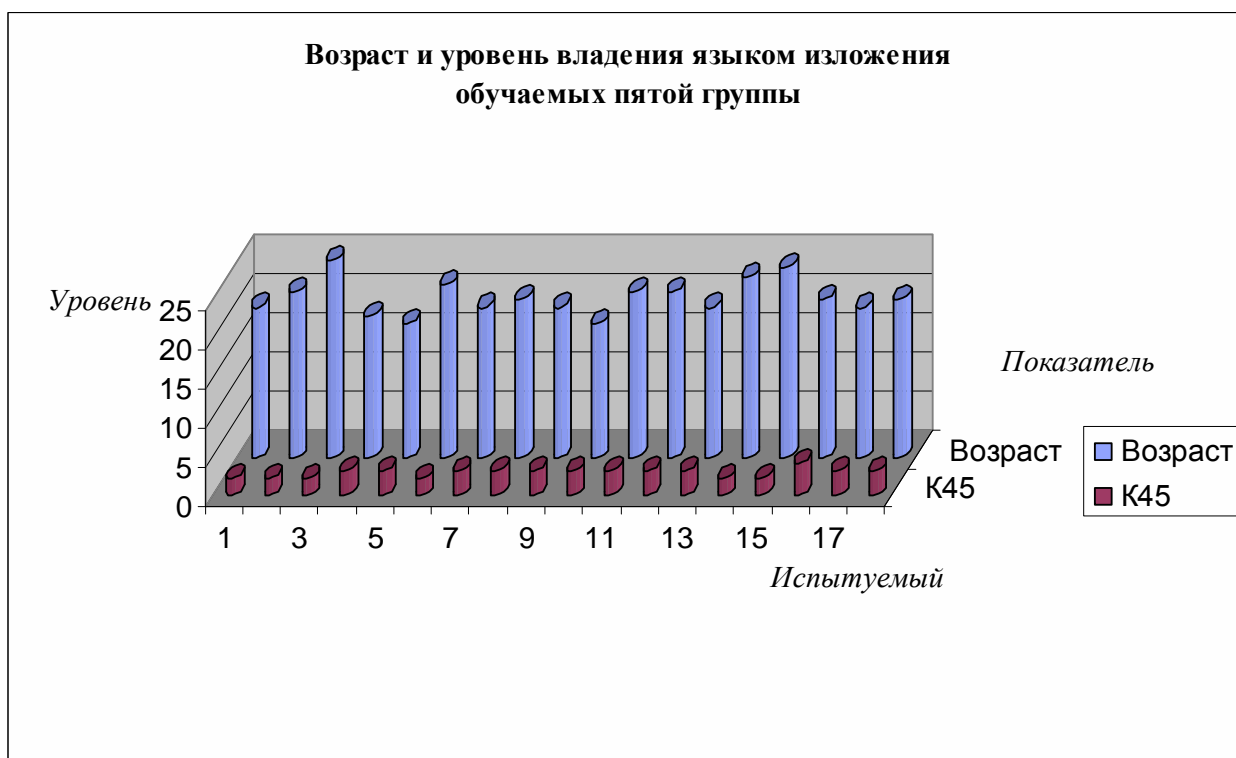
Имеются очень несущественные флуктуации в переменных «Возраст» и «K<sub>45</sub>», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

На рис. 7.36 представлены разнородные столбчатые диаграммы с апостериорными данными исследования (диагностики) лингвистических способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2008 г.



а





б

Рис. 7.36. Уровень владения языком изложения  
в двух группах обучаемых вечернего потока в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования уровня владения языком изложения («*Возраст*» и «*K<sub>45</sub>*») в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока имеются флуктуации определенных номинальных значений, основные меры центральной тенденции практически без изменений.

Имеется несколько несущественных выбросов в переменных «*Возраст*» и «*K<sub>45</sub>*», которые не влияют на разнородные основные меры центральной тенденции последовательности следования определенных номинальных значений.

В целом можно выделить несколько разнородных важных особенностей в последовательностях следования определенных номинальных значений в разнородных выборках с апостериорными данными серии экспериментов:

- обучаемые (испытуемые) дневного и вечернего потока дифференцируются по уровню владения языком изложения предмета изучения (дисциплины), который учитывается в разнородных информационных фрагментах;
- обучаемые (испытуемые) дневного и вечернего потока существенно отличаются по динамике распределения определенных номинальных значений уровня владения языком изложения в апостериорных данных;
- в процессе анализа апостериорных данных обучаемых (испытуемых) дневного потока выявлено несколько аномальных номинальных значений в виде выбросов и артефактов;
  - форма распределения в выборке «*K<sub>45</sub>*» немного отличаются от нормального, что практически не оказывают влияния на меры центральной тенденции;
- в процессе анализа апостериорных данных обучаемых (испытуемых) вечернего потока выявлено несколько аномальных номинальных значений в виде выбросов и артефактов;
  - выборка «*Возраст (Age)*» содержит разнородные относительно дифференцированные определенные номинальные значения, поскольку испытуемые существенно отличаются по возрасту в двух группах.

Уровень владения языком изложения определенного обучаемого (испытуемого) выступает существенным важным ключевым показателем (параметром), который характеризует качество представленного определенного технологического процесса формирования знаний субъекта обучения, включает совокупность разнородных технологических заделов (этапов) первичного сенсорного восприятия, вторичной обработки и понимания содержания последовательности определенных информационных фрагментов, что позволяет детально реализовать (сложный) системный анализ определенной ИОС.

#### **7.4. Обоснование выбора совокупности методов статистической обработки апостериорных данных**

Степень соответствия нормальному закону распределения и номинальные значения полученных описательных статистик позволяют ограничить множество целесообразных для использования методов статистического анализа с учетом требований и ограничений.

Вычисление описательных статистик (мер центральной тенденции) по выборкам с апостериорными данными, учитывая используемые шкалы измеряемого признака.

Дисперсионный статистический анализ изменчивости эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (на расстоянии) под влиянием различных факторов требует соответствия номинальных значений измеряемых параметров нормальному закону распределения и гомогенности (статистической однородности) определенных дисперсий в анализируемых выборках с апостериорными данными исследования (диагностики), что фактически (практически) удовлетворяется частично (не полностью), поэтому на данный момент не обуславливается целесообразность применения данного статистического метода для математической обработки данных.

Факторный анализ выступает средством редукции набора исследуемых параметров, которые обуславливают влияние на эффективность (результативность) технологического процесса (адаптивного) формирования знаний (обучения) контингента обучаемых, что позволяет выделить некоррелированную совокупность факторов в рамках предварительной подготовки к регрессионному и дискриминантному анализу (статистический метод факторного анализа комплексно не использовался ввиду накопленного опыта проведения экспериментальных исследований, трудоемкости данного математического метода статистической обработки данных, а также несущественного повышения номинальных значений КМК и КМД в ходе последующего регрессионного анализа нового факторизованного пространства).

Поскольку эффективность (результативность) (адаптивного) обучения (на расстоянии) как зависимая переменная может измеряться количественно (номинальное значение оценки УОЗО) и номинативно (наименование оценки УОЗО или группы обучаемых (испытуемых), образованной по определенному номинальному значению оценки УОЗО), то может быть эффективно (результативно) использован определенный статистический множественный регрессионный анализ, либо дискриминантный анализ.

Множественный регрессионный анализ предназначен для исследования взаимосвязи и предсказания эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (на расстоянии) в зависимости от номинальных значений набора различных факторов, выступая аналогом дисперсионного анализа (статистического анализа). Результаты его применения (практического использования) определенного статистического обратного пошагового метода приведены в содержании.

Многомерное шкалирование позволяет построить дендрограммы, которые отражают определенную последовательность формирования нового (редуцированного) разнородного набора наблюдаемых признаков (переменных).

Дискриминантный анализ выступает определенной альтернативой множественного регрессионного анализа (статистического анализа), если результативность (адаптивного) обучения рассматривается номинативно – оценка УОЗО, что позволяет (прогностически) выделить группы обучаемых (испытуемых): отличников, хорошистов, троечников и двоечников (прочих групп обучаемых (испытуемых)).

Личные карточки для регистрации апостериорных данных исследования (диагностики ИОЛСО и тестирования УОЗО) определенного формата представлены в приложении 5.

## 7.5. Корреляционный анализ

В основу представленного статистического корреляционного анализа заложено формирование разнородных корреляционных матриц (таблиц), которые отражают определенные корреляции между актуальным множеством разных независимых переменных и их номинальными значениями.

### 1. Корреляционный анализ параметров цветоощущения обучаемых (испытуемых)

В табл. 7.6-7.8 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2006 г.

Таблица 7.6

#### Корреляции параметров цветоощущения обучаемых первой группы в 2006 г.

| Индекс  | Возраст         | $K_7$           | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|-----------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |                 |                        |       |
| $K_7$   | <u>0,21586</u>  | 1               |                        |       |
| $K_8$   | <u>-0,27221</u> | <u>0,441</u>    | 1                      |       |
| $K_9$   | <u>-0,13764</u> | <u>0,397185</u> | <b><u>0,923393</u></b> | 1     |

В табл. 7.6 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

Таблица 7.7

#### Корреляции параметров цветоощущения обучаемых второй группы в 2006 г.

| Индекс  | Возраст         | $K_7$    | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|----------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |          |                        |       |
| $K_7$   | <u>0,235429</u> | 1        |                        |       |
| $K_8$   | <u>-0,23367</u> | 0,043785 | 1                      |       |
| $K_9$   | <u>-0,24312</u> | 0,197225 | <b><u>0,771272</u></b> | 1     |

В табл. 7.7 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

Таблица 7.8

#### Корреляции параметров цветоощущения обучаемых третьей группы в 2006 г.

| Индекс  | Возраст  | $K_7$    | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|----------|----------|------------------------|-------|
| Возраст | 1        |          |                        |       |
| $K_7$   | 0,081659 | 1        |                        |       |
| $K_8$   | 0,019212 | 0,16348  | 1                      |       |
| $K_9$   | -0,05512 | 0,133745 | <b><u>0,943174</u></b> | 1     |

В табл. 7.8 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

В табл. 7.9-7.10 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2006 г.

Таблица 7.9

#### Корреляции параметров цветоощущения обучаемых четвертой группы в 2006 г.

| Индекс  | Возраст         | $K_7$           | $K_8$                 | $K_9$ |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------|
| Возраст | 1               |                 |                       |       |
| $K_7$   | 0               | 1               |                       |       |
| $K_8$   | <u>0,248049</u> | -0,17041        | 1                     |       |
| $K_9$   | <u>0,390901</u> | <u>-0,24081</u> | <b><u>0,88747</u></b> | 1     |

В табл. 7.9 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

Таблица 7.10

#### Корреляции параметров цветоощущения обучаемых пятой группы в 2006 г.

| Индекс  | Возраст         | $K_7$           | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|-----------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |                 |                        |       |
| $K_7$   | <u>-0,25912</u> | 1               |                        |       |
| $K_8$   | <u>-0,26936</u> | <u>0,302237</u> | 1                      |       |
| $K_9$   | <u>-0,33901</u> | <u>0,357197</u> | <b><u>0,910633</u></b> | 1     |

В табл. 7.10 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

В табл. 7.6-7.10 выявлена устойчивая сильная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

В табл. 7.11-7.13 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2007 г.  
Таблица 7.11

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых первой группы в 2007 г.**

| Индекс  | Возраст         | $K_7$           | $K_8$                 | $K_9$ |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------|
| Возраст | 1               |                 |                       |       |
| $K_7$   | <u>-0,21436</u> | 1               |                       |       |
| $K_8$   | -0,07144        | <u>-0,27001</u> | 1                     |       |
| $K_9$   | <u>-0,29971</u> | 0,165016        | <b><u>0,79847</u></b> | 1     |

В табл. 7.11 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также отрицательные слабые связи между возрастом (Возраст) и протанопией ( $K_7$ ), возрастом (Возраст) и тританопией ( $K_9$ ), протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ).

Таблица 7.12

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых второй группы в 2007 г.**

| Индекс  | Возраст                | $K_7$           | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|------------------------|-----------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1                      |                 |                        |       |
| $K_7$   | <b><u>-0,66609</u></b> | 1               |                        |       |
| $K_8$   | <b><u>-0,5064</u></b>  | <u>0,429755</u> | 1                      |       |
| $K_9$   | <b><u>-0,64723</u></b> | <u>0,408325</u> | <b><u>0,905483</u></b> | 1     |

В табл. 7.12 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), слабая связь между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также отрицательные средние связи между возрастом (Возраст) и протанопией ( $K_7$ ), возрастом (Возраст) и дейтеранопией ( $K_8$ ), возрастом (Возраст) и тританопией ( $K_9$ ), протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), - с возрастом чувствительность сетчатки зрительной сенсорной системы ухудшается.

Таблица 7.13

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых третьей группы в 2007 г.**

| Индекс  | Возраст         | $K_7$           | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|-----------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |                 |                        |       |
| $K_7$   | <u>0,471319</u> | 1               |                        |       |
| $K_8$   | -0,06972        | 0,096927        | 1                      |       |
| $K_9$   | 0,071607        | <u>0,143863</u> | <b><u>0,825528</u></b> | 1     |

В табл. 7.13 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также слабая связь между протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), возрастом (Возраст) и протанопией ( $K_7$ ).

В табл. 7.14-7.15 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2007 г.

Таблица 7.14

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых четвертой группы в 2007 г.**

| Индекс  | Возраст         | $K_7$                  | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|------------------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |                        |                        |       |
| $K_7$   | <u>-0,14629</u> | 1                      |                        |       |
| $K_8$   | -0,0839         | <b><u>0,87351</u></b>  | 1                      |       |
| $K_9$   | -0,02421        | <b><u>0,854841</u></b> | <b><u>0,984665</u></b> | 1     |

В табл. 7.14 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также отрицательная слабая корреляционная связь между возрастом (Возраст) и протанопией ( $K_7$ ).

Таблица 7.15

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых пятой группы в 2007 г.**

| Индекс  | Возраст         | $K_7$                  | $K_8$                  | $K_9$ |
|---------|-----------------|------------------------|------------------------|-------|
| Возраст | 1               |                        |                        |       |
| $K_7$   | <u>-0,34017</u> | 1                      |                        |       |
| $K_8$   | <u>-0,38174</u> | <b><u>0,834785</u></b> | 1                      |       |
| $K_9$   | <u>-0,41964</u> | <b><u>0,788871</u></b> | <b><u>0,942489</u></b> | 1     |

В табл. 7.15 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), средняя корреляционная связь между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также слабые отрицательные связи между возрастом (Возраст) и протанопией ( $K_7$ ), возрастом (Возраст) и дейтеранопией ( $K_8$ ), возрастом (Возраст) и тританопией ( $K_9$ ).

В табл. 7.16-7.18 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока за 2008 г.  
Таблица 7.16

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых первой группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_7$           | $K_8$           | $K_9$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |       |
| $K_7$          | 0,067994        | 1               |                 |       |
| $K_8$          | 0,031091        | <u>0,119203</u> | 1               |       |
| $K_9$          | <u>0,133679</u> | <u>0,163056</u> | <b>0,951196</b> | 1     |

В табл. 7.16 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), очень слабые связи между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), возрастом (*Возраст*) и тританопией ( $K_9$ ), что обусловлено особенностями цветоощущения.

Таблица 7.17

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых второй группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_7$           | $K_8$           | $K_9$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |       |
| $K_7$          | -0,04219        | 1               |                 |       |
| $K_8$          | <u>0,157671</u> | <u>-0,3337</u>  | 1               |       |
| $K_9$          | 0,0329          | <u>-0,43971</u> | <b>0,911729</b> | 1     |

В табл. 7.17 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), слабая корреляционная связь между возрастом (*Возраст*) и дейтеранопией ( $K_8$ ), а также определенные отрицательные слабые связи между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ).

Таблица 7.18

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых третьей группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_7$           | $K_8$           | $K_9$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |       |
| $K_7$          | <u>0,249339</u> | 1               |                 |       |
| $K_8$          | <u>0,275574</u> | <b>0,774022</b> | 1               |       |
| $K_9$          | <u>0,254378</u> | <b>0,774968</b> | <b>0,984207</b> | 1     |

В табл. 7.18 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также слабая корреляционная связь между возрастом (*Возраст*) и протанопией ( $K_7$ ), возрастом (*Возраст*) и дейтеранопией ( $K_8$ ), возрастом (*Возраст*) и тританопией ( $K_9$ ).

В табл. 7.19-7.20 представлены корреляционные таблицы параметров цветоощущения в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2008 г.

Таблица 7.19

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых четвертой группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_7$           | $K_8$           | $K_9$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |       |
| $K_7$          | <u>-0,2315</u> | 1               |                 |       |
| $K_8$          | 0,020816       | -0,0089         | 1               |       |
| $K_9$          | 0,042105       | <u>0,367788</u> | <b>0,749105</b> | 1     |

В табл. 7.19 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), слабая корреляционная связь между протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также слабая отрицательная корреляционная связь между возрастом (*Возраст*) и протанопией ( $K_7$ ).

Таблица 7.20

**Корреляции параметров цветоощущения обучаемых пятой группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_7$           | $K_8$           | $K_9$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |       |
| $K_7$          | <u>-0,27751</u> | 1               |                 |       |
| $K_8$          | <u>0,113561</u> | <u>0,294211</u> | 1               |       |
| $K_9$          | 0,038368        | <u>0,179172</u> | <b>0,941079</b> | 1     |

В табл. 7.20 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), слабая корреляционная связь между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), возрастом (*Возраст*) и дейтеранопией ( $K_8$ ), а также слабая отрицательная связь между возрастом (*Возраст*) и протанопией ( $K_7$ ), что необходимо учитывать в цветовых схемах при отображении информационных фрагментов.

В 2006 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах цветоощущения физиологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения);
- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения).

В 2007 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах цветоощущения физиологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **сохраняется выявленная устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения), а также выявлена **относительно устойчивая отрицательная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и протанопией ( $K_7$ ) (обратная зависимость), выявлена **менее устойчивая отрицательная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и дейтеранопией ( $K_8$ ) (слабая обратная зависимость), выявлена определенная относительно (методика измерения) **очень неустойчивая отрицательная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и тританопией ( $K_9$ ) (слабая обратная корреляционная зависимость), что отражается на цветовых схемах отображения информации;
- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока выявлена определенная устойчивая корреляционная зависимость между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также были выявлены **относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), выявлены определенные **менее сильные статистические корреляционные зависимости** между протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которые связаны с относительно равной чувствительностью разнородных трех компонентов колбочкового аппарата в основе структуры сетчатки зрительной сенсорной системы человека (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения информации).

В 2008 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах цветоощущения физиологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **сохраняется выявленная устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения), а также выявлена **относительно устойчивая менее явная отрицательная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и протанопией ( $K_7$ ) (обратная зависимость), выявлена **менее устойчивая менее явная положительная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и дейтеранопией ( $K_8$ ) (слабая обратная зависимость), выявлена **очень неустойчивая менее явная положительная статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и тританопией ( $K_9$ ) (слабая обратная зависимость), а также **выявлены и сохраняются относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), **выявлены и сохраняются относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ );
- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена и продолжает сохраняться устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ), а также **выявлено снижение относительно слабых статистических корреляционных зависимостей** между протанопией ( $K_7$ ) и дейтеранопией ( $K_8$ ), **выявлено снижение очень слабых статистических корреляционных зависимостей** между протанопией ( $K_7$ ) и тританопией ( $K_9$ ), которые связаны с определенной относительно равной чувствительностью трех компонентов колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в определенных цветовых схемах отображения).

В результате обработки апостериорных данных исследования цветоощущения в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока и в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока за 2006 г., 2007 г., 2008 г. и далее при прочих равных условиях можно констатировать следующие определенные выводы (заключения):

- при отсутствии выраженной дихроматии инвариантно предьявление информационных фрагментов с использованием зеленого и фиолетового цветов, поскольку **выявлена и продолжает сохраняться устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) зрительной сенсорной системы;
- при отсутствии выраженной дихроматии с увеличением возраста существенно снижается чувствительность колбочкового аппарата зрительной сенсорной системы (усиление дихроматии) при восприятии красного (усиление протанопии), зеленого (усиление дейтеранопии) и фиолетового (усиление тританопии) цветов.

## 2. Корреляционный анализ параметров, характеризующих конвергентные интеллектуальные способности обучаемых (испытуемых)

В табл. 7.21-7.25 представлены различные корреляционные таблицы конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2006 г., а также используются следующие определенные обозначения: *Возраст* – возраст,  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение),  $K_{15}$  – обобщение понятий (дедуктивное речевое мышление как поиск общих признаков и исключение слова),  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность (вербальные комбинаторные способности как поиск вербальных аналогий),  $K_{17}$  – классификация понятий (способность к рассуждению как идентификация),  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет (аналитическое мышление как арифметические задачи),  $K_{19}$  – комбинаторные способности (индуктивное арифметическое мышление как числовые ряды),  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).

Таблица 7.21

### Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$ | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{14}$       | -0,23094        | 1               |                 |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{15}$       | -0,05701        | <b>0,329913</b> | 1               |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{16}$       | <b>-0,37505</b> | <b>0,692987</b> | <b>0,508575</b> | 1               |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{17}$       | -0,04762        | <b>0,481956</b> | 0,201801        | 0,097235        | 1        |                 |                 |          |          |          |
| $K_{18}$       | <b>-0,45369</b> | <b>0,450071</b> | 0,150512        | <b>0,430608</b> | 0,177155 | 1               |                 |          |          |          |
| $K_{19}$       | <b>-0,38288</b> | <b>0,537747</b> | <b>0,569605</b> | <b>0,637842</b> | 0,215684 | <b>0,435865</b> | 1               |          |          |          |
| $K_{20}$       | -0,23364        | <b>0,445594</b> | 0,131016        | <b>0,520349</b> | 0,085297 | <b>0,446209</b> | <b>0,477924</b> | 1        |          |          |
| $K_{21}$       | 0,006368        | -0,04655        | <b>0,423184</b> | -0,03381        | 0,099763 | 0,060092        | 0,126921        | 0,047279 | 1        |          |
| $K_{22}$       | 0,1853          | 0,027154        | <b>-0,32217</b> | 0,034472        | -0,22026 | 0,065986        | 0,022874        | 0,024778 | -0,12561 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ );

Таблица 7.22

### Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$ | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$       | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |          |                 |                 |                 |                 |          |          |                |          |
| $K_{14}$       | -0,19365        | 1        |                 |                 |                 |                 |          |          |                |          |
| $K_{15}$       | 0,206999        | -0,13857 | 1               |                 |                 |                 |          |          |                |          |
| $K_{16}$       | -0,02504        | 0,121244 | <b>0,641293</b> | 1               |                 |                 |          |          |                |          |
| $K_{17}$       | -0,38098        | 0,303379 | 0,052411        | 0,080699        | 1               |                 |          |          |                |          |
| $K_{18}$       | 0,057677        | 0,362244 | 0,231374        | <b>0,4839</b>   | 0,16207         | 1               |          |          |                |          |
| $K_{19}$       | -0,24618        | 0,38606  | <b>0,404801</b> | <b>0,607456</b> | <b>0,403098</b> | <b>0,50251</b>  | 1        |          |                |          |
| $K_{20}$       | -0,17676        | -0,18146 | 0,002612        | 0,06267         | 0,006673        | -0,12934        | 0,038855 | 1        |                |          |
| $K_{21}$       | -0,07774        | 0,103223 | 0,238388        | 0,060351        | 0,23471         | 0,399403        | 0,09768  | 0,196014 | 1              |          |
| $K_{22}$       | <b>0,261567</b> | 0,055132 | <b>0,542398</b> | 0,374326        | 0,255449        | <b>0,465994</b> | 0,108356 | -0,14006 | <b>0,53779</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ );

Таблица 7.23

### Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{14}$ | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------------|----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |          |                 |                 |                 |                 |          |          |          |          |
| $K_{14}$       | -0,3248        | 1        |                 |                 |                 |                 |          |          |          |          |
| $K_{15}$       | -0,30132       | 0,055114 | 1               |                 |                 |                 |          |          |          |          |
| $K_{16}$       | -0,0599        | 0,148151 | <b>0,590164</b> | 1               |                 |                 |          |          |          |          |
| $K_{17}$       | -0,35728       | 0,292297 | 0,336406        | 0,38468         | 1               |                 |          |          |          |          |
| $K_{18}$       | -0,11476       | 0,310687 | <b>0,59776</b>  | <b>0,410745</b> | <b>0,52047</b>  | 1               |          |          |          |          |
| $K_{19}$       | 0,075942       | 0,064385 | -0,0838         | 0,082027        | 0,159108        | 0,115151        | 1        |          |          |          |
| $K_{20}$       | -0,14554       | -0,12476 | -0,02224        | 0,040119        | -0,04698        | -0,03451        | 0,362733 | 1        |          |          |
| $K_{21}$       | 0,168048       | -0,00888 | 0,393664        | 0,309036        | <b>0,447825</b> | <b>0,421161</b> | 0,159625 | 0,173826 | 1        |          |
| $K_{22}$       | -0,13295       | -0,04721 | 0,3616          | 0,017721        | <b>0,522716</b> | 0,229891        | -0,08029 | -0,29071 | 0,189961 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями как математическим счетом ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ).



**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых четвертой группы в 2006 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$       | $K_{19}$        | $K_{20}$        | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |          |
| $K_{14}$ | -0,03599        | 1               |                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |          |
| $K_{15}$ | <u>-0,2879</u>  | 0,097874        | 1               |                 |                 |                |                 |                 |                 |          |
| $K_{16}$ | 0,024094        | <b>0,546752</b> | 0,039016        | 1               |                 |                |                 |                 |                 |          |
| $K_{17}$ | -0,00388        | -0,16189        | 0,183999        | -0,02303        | 1               |                |                 |                 |                 |          |
| $K_{18}$ | 0,002454        | <u>0,232381</u> | <u>0,383213</u> | <b>0,445588</b> | <b>0,460434</b> | 1              |                 |                 |                 |          |
| $K_{19}$ | <b>-0,57275</b> | -0,15853        | -0,00207        | <u>-0,29214</u> | 0,059976        | -0,07021       | 1               |                 |                 |          |
| $K_{20}$ | <b>-0,82075</b> | -0,02907        | 0,306937        | <u>-0,23532</u> | <u>-0,2805</u>  | <u>-0,2363</u> | <b>0,67009</b>  | 1               |                 |          |
| $K_{21}$ | -0,15021        | 0,159999        | 0,315766        | <u>0,340752</u> | 0,113415        | 0,389925       | <u>0,263471</u> | 0,17613         | 1               |          |
| $K_{22}$ | -0,44154        | <u>0,342105</u> | <u>0,322037</u> | <b>0,422768</b> | 0,051122        | 0,367862       | <u>0,396331</u> | <u>0,367472</u> | <b>0,569937</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ).

Таблица 7.25

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых пятой группы в 2006 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$ | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{14}$ | -0,1668         | 1               |                 |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{15}$ | <b>-0,48827</b> | 0,332101        | 1               |                 |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{16}$ | -0,06567        | <b>0,575351</b> | 0,282686        | 1               |          |                 |                 |          |          |          |
| $K_{17}$ | -0,19642        | <b>0,549401</b> | -0,03455        | 0,294434        | 1        |                 |                 |          |          |          |
| $K_{18}$ | 0,06021         | 0,300111        | 0,05099         | <b>0,577661</b> | -0,09976 | 1               |                 |          |          |          |
| $K_{19}$ | 0,0553          | 0,213757        | -0,38957        | 0,372563        | 0,237741 | <b>0,718371</b> | 1               |          |          |          |
| $K_{20}$ | <u>0,270004</u> | -0,14041        | <b>-0,44975</b> | <b>-0,57929</b> | -0,00327 | -0,02732        | 0,166626        | 1        |          |          |
| $K_{21}$ | -0,08393        | 0,188628        | 0,297796        | 0,209289        | 0,288656 | <b>0,422847</b> | <u>0,285006</u> | 0,087446 | 1        |          |
| $K_{22}$ | 0,120724        | 0,060074        | -0,06048        | <u>0,32852</u>  | 0,098858 | <b>0,43765</b>  | <b>0,564144</b> | -0,00924 | 0,164421 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ).

В 2006 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в номинальных значениях параметров конвергентных интеллектуальных способностей психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ),

- а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и вербализацией ( $K_{14}$ ), возрастом (*Возраст*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), возрастом (*Возраст*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), которые связаны с определенными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема и аудио- или видео-поток);
- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), возрастом (*Возраст*) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), которые связаны с определенными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема и статический или динамический аудио- или видео-поток).

В табл. 7.26-7.30 представлены разнородные корреляционные таблицы конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2007 г., а также используются следующие определенные обозначения: *Возраст* – возраст,  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение),  $K_{15}$  – обобщение понятий (дедуктивное речевое мышление как поиск общих признаков и исключение слова),  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность (вербальные комбинаторные способности как поиск вербальных аналогий),  $K_{17}$  – классификация понятий (способность к рассуждению как идентификация),  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет (аналитическое мышление как арифметические задачи),  $K_{19}$  – комбинаторные способности (индуктивное арифметическое мышление как числовые ряды),  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).

Таблица 7.26

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{14}$       | -0,22431        | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{15}$       | 0,205299        | 0,252066        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{16}$       | -0,0409         | <b>0,482622</b> | 0,303568        | 1               |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{17}$       | 0,073574        | 0,258807        | <b>0,694818</b> | 0,077245        | 1               |                 |                 |          |          |          |
| $K_{18}$       | -0,11135        | <b>0,482575</b> | <b>0,411495</b> | <b>0,661513</b> | 0,395459        | 1               |                 |          |          |          |
| $K_{19}$       | <b>-0,46354</b> | 0,326851        | 0,034605        | 0,200011        | <b>0,424943</b> | <b>0,469776</b> | 1               |          |          |          |
| $K_{20}$       | -0,26929        | 0,39785         | -0,06031        | 0,299861        | 0,209303        | <b>0,451068</b> | <b>0,469779</b> | 1        |          |          |
| $K_{21}$       | -0,1817         | -0,03229        | -0,15844        | -0,037          | -0,10923        | 0,267993        | 0,121009        | 0,16738  | 1        |          |
| $K_{22}$       | 0,004054        | <b>0,475209</b> | 0,344601        | <b>0,423986</b> | 0,286199        | 0,079098        | 0,033259        | 0,275336 | -0,21068 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная статистическая связь между обобщением ( $K_{15}$ ) и классификацией ( $K_{17}$ ).

Таблица 7.27

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$        | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{14}$       | -0,14954        | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{15}$       | <b>-0,42197</b> | <b>0,439728</b> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{16}$       | -0,27057        | -0,20387        | 0,20129         | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{17}$       | 0,255463        | 0,0098          | 0,333591        | 0,263191        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{18}$       | -0,37704        | 0,228845        | <b>0,415703</b> | <b>0,621999</b> | 0,341754        | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{19}$       | -0,37396        | 0,081007        | <b>0,473147</b> | <b>0,629005</b> | 0,123019        | <b>0,819297</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{20}$       | -0,26966        | -0,36432        | 0,378165        | <b>0,409046</b> | 0,244968        | 0,38301         | <b>0,623483</b> | 1               |                 |          |
| $K_{21}$       | 0,369825        | -0,29151        | -0,17171        | 0,105153        | 0,148108        | -0,07951        | -0,15177        | 0,346542        | 1               |          |
| $K_{22}$       | 0,160982        | -0,19784        | 0,355529        | 0,283633        | <b>0,561703</b> | <b>0,480791</b> | 0,336954        | <b>0,525743</b> | <b>0,489283</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ).

Таблица 7.28

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$ | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{14}$       | -0,09678        | 1               |                 |                 |          |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{15}$       | -0,21432        | <b>0,537829</b> | 1               |                 |          |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{16}$       | -0,02734        | 0,399791        | <b>0,495589</b> | 1               |          |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{17}$       | -0,22253        | 0,238779        | <b>0,667827</b> | 0,117972        | 1        |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{18}$       | 0,236884        | 0,366374        | <b>0,558855</b> | <b>0,688043</b> | 0,395273 | 1               |                 |          |                 |          |
| $K_{19}$       | 0,264351        | 0,17137         | 0,318725        | 0,303424        | 0,314339 | <b>0,637326</b> | 1               |          |                 |          |
| $K_{20}$       | <b>-0,50166</b> | -0,02598        | 0,239211        | <b>0,411055</b> | 0,206053 | -0,05613        | -0,09576        | 1        |                 |          |
| $K_{21}$       | 0,141598        | <b>0,484609</b> | 0,367486        | <b>0,653674</b> | 0,193958 | <b>0,777188</b> | <b>0,443852</b> | 0,036251 | 1               |          |
| $K_{22}$       | 0,105885        | <b>0,509286</b> | <b>0,473267</b> | <b>0,778704</b> | 0,271568 | <b>0,771717</b> | <b>0,414963</b> | 0,24102  | <b>0,737343</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между аналитичностью ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых четвертой группы в 2007 г.**

| Индекс   | Возраст  | $K_{14}$        | $K_{15}$       | $K_{16}$ | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------|----------|-----------------|----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1        |                 |                |          |                 |                 |          |          |                 |          |
| $K_{14}$ | -0,01825 | 1               |                |          |                 |                 |          |          |                 |          |
| $K_{15}$ | 0,15764  | 0,179814        | 1              |          |                 |                 |          |          |                 |          |
| $K_{16}$ | -0,26739 | 0,156643        | 0,396034       | 1        |                 |                 |          |          |                 |          |
| $K_{17}$ | -0,30316 | 0,226711        | 0,078195       | -0,30186 | 1               |                 |          |          |                 |          |
| $K_{18}$ | -0,02404 | <b>0,539498</b> | 0,368506       | 0,397521 | 0,346468        | 1               |          |          |                 |          |
| $K_{19}$ | -0,25507 | <b>0,508361</b> | 0,140652       | 0,329446 | <b>0,426705</b> | <b>0,591546</b> | 1        |          |                 |          |
| $K_{20}$ | 0,25527  | 0,013873        | <b>0,42678</b> | 0,1167   | -0,37209        | 0,148892        | -0,32125 | 1        |                 |          |
| $K_{21}$ | 0,343175 | 0,147692        | 0,240487       | -0,31344 | 0,270399        | -0,08503        | -0,26047 | -0,0308  | 1               |          |
| $K_{22}$ | 0,015887 | 0,011505        | 0,129215       | 0,069381 | 0,252078        | 0,04665         | 0,07958  | -0,1055  | <b>0,485351</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ).

Таблица 7.30

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых пятой группы в 2007 г.**

| Индекс   | Возраст     | $K_{14}$        | $K_{15}$ | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$ | $K_{20}$        | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1           |                 |          |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{14}$ | 0,060455    | 1               |          |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{15}$ | <b>0,44</b> | -0,08557        | 1        |                 |                 |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{16}$ | 0,057484    | <b>0,739068</b> | 0,220467 | 1               |                 |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{17}$ | -0,20254    | 0,379365        | -0,12851 | <b>0,595612</b> | 1               |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{18}$ | -0,15742    | <b>0,488786</b> | 0,082341 | <b>0,585516</b> | <b>0,637679</b> | 1               |          |                 |                 |          |
| $K_{19}$ | 0,071447    | 0,097229        | 0,242167 | 0,20853         | <b>0,505309</b> | 0,285954        | 1        |                 |                 |          |
| $K_{20}$ | -0,27929    | 0,082513        | 0,049286 | <b>0,401642</b> | 0,32702         | 0,208883        | -0,1112  | 1               |                 |          |
| $K_{21}$ | -0,13043    | 0,270716        | 0,052172 | 0,333796        | <b>0,674118</b> | <b>0,430591</b> | 0,265368 | 0,145487        | 1               |          |
| $K_{22}$ | -0,2675     | <b>0,543568</b> | -0,18555 | <b>0,521869</b> | 0,284262        | 0,207468        | -0,22053 | <b>0,362142</b> | <b>0,390042</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ).

В 2007 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в номинальных значениях параметров конвергентных интеллектуальных способностей психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) **д**невного потока **в**ыявлена **у**стойчивая **с**редняя **с**татистическая **к**орреляционная **з**ависимость между обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ),

а также **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и вербализацией ( $K_{14}$ ), возрастом (*Возраст*) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), которые связаны с определенными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема и статический или динамический аудио- или видео-поток);

- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), а также **выявлена устойчивая слабая статистическая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), которые связаны с определенными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема и статический или динамический аудио- или видео-поток).

В табл. 7.31-7.35 представлены разнородные корреляционные таблицы конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2008 г., а также используются следующие определенные обозначения: *Возраст* – возраст,  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение),  $K_{15}$  – обобщение понятий (дедуктивное речевое мышление как поиск общих признаков и исключение слова),  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность (вербальные комбинаторные способности как поиск вербальных аналогий),  $K_{17}$  – классификация понятий (способность к рассуждению как идентификация),  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет (аналитическое мышление как арифметические задачи),  $K_{19}$  – комбинаторные способности (индуктивное арифметическое мышление как числовые ряды),  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор фигур) и  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов).

Таблица 7.31

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$        | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{14}$       | 0,050582        | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{15}$       | -0,39867        | 0,381958        | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{16}$       | -0,13332        | 0,367524        | <b>0,459152</b> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{17}$       | -0,04631        | <b>0,619626</b> | 0,351087        | <b>0,549329</b> | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{18}$       | 0,283935        | <b>0,479698</b> | 0,205829        | <b>0,637201</b> | <b>0,616816</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{19}$       | <b>0,412036</b> | <b>0,403873</b> | 0,21087         | 0,314737        | <b>0,601817</b> | <b>0,622363</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{20}$       | 0,344605        | 0,085162        | -0,26183        | 0,153251        | -0,00821        | 0,206962        | 0,38674         | 1               |                 |          |
| $K_{21}$       | 0,151543        | <b>0,591351</b> | 0,224779        | <b>0,5899</b>   | <b>0,564307</b> | <b>0,725741</b> | <b>0,546903</b> | <b>0,418431</b> | 1               |          |
| $K_{22}$       | 0,370013        | 0,351582        | 0,175384        | <b>0,591097</b> | <b>0,523038</b> | <b>0,832597</b> | <b>0,588626</b> | 0,186626        | <b>0,567895</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь наблюдается между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ).

Таблица 7.32

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{14}$       | 0               | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{15}$       | 0,013913        | 0,355418        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{16}$       | <b>-0,48204</b> | 0,319063        | <b>0,554979</b> | 1               |                 |                 |                 |          |          |          |
| $K_{17}$       | 0,050173        | 0,175919        | 0,185683        | 0,225227        | 1               |                 |                 |          |          |          |
| $K_{18}$       | 0,036694        | 0,349217        | <b>0,428192</b> | <b>0,452654</b> | <b>0,395991</b> | 1               |                 |          |          |          |
| $K_{19}$       | -0,07054        | <b>0,555515</b> | <b>0,467923</b> | <b>0,482658</b> | 0,3317          | <b>0,785695</b> | 1               |          |          |          |
| $K_{20}$       | -0,11944        | 0,344005        | -0,19           | 0,147536        | 0,145072        | 0,207781        | <b>0,523694</b> | 1        |          |          |
| $K_{21}$       | -0,35798        | <b>0,455168</b> | 0,359365        | <b>0,530953</b> | 0,096711        | <b>0,497682</b> | <b>0,617909</b> | 0,326156 | 1        |          |
| $K_{22}$       | 0,234081        | <b>0,425504</b> | <b>0,480217</b> | <b>0,396749</b> | 0,140555        | 0,265011        | <b>0,397917</b> | 0,078389 | 0,283823 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь наблюдается между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ).

Таблица 7.33

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$        | $K_{22}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{14}$       | -0,21923       | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{15}$       | 0,366995       | -0,08019        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{16}$       | 0,243456       | 0,31431         | <b>0,46344</b>  | 1               |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{17}$       | 0,329008       | 0,239921        | <b>0,496686</b> | <b>0,714938</b> | 1               |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{18}$       | 0,169267       | <b>0,451067</b> | 0,362962        | <b>0,857367</b> | <b>0,796285</b> | 1               |                 |          |                 |          |
| $K_{19}$       | 0,380109       | 0,004072        | <b>0,50726</b>  | <b>0,44204</b>  | <b>0,763418</b> | <b>0,556847</b> | 1               |          |                 |          |
| $K_{20}$       | 0,026478       | -0,17912        | 0,085926        | -0,11321        | -0,17976        | -0,27472        | -0,00134        | 1        |                 |          |
| $K_{21}$       | 0,289133       | <b>0,549897</b> | 0,275771        | <b>0,765428</b> | <b>0,742297</b> | <b>0,737865</b> | <b>0,545672</b> | -0,25342 | 1               |          |
| $K_{22}$       | 0,209561       | 0,116168        | 0,228932        | <b>0,535699</b> | <b>0,770574</b> | <b>0,566138</b> | <b>0,641213</b> | 0,094204 | <b>0,458588</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь наблюдается между аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ).

Таблица 7.34

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых четвертой группы в 2008 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$        | $K_{17}$        | $K_{18}$        | $K_{19}$        | $K_{20}$        | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |
| $K_{14}$ | <u>0,282671</u> | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |
| $K_{15}$ | -0,0477         | 0,058956        | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |          |
| $K_{16}$ | -0,08418        | 0,146392        | <u>0,252671</u> | 1               |                 |                 |                 |                 |          |          |
| $K_{17}$ | -0,35135        | -0,27281        | 0,027594        | <b>0,340766</b> | 1               |                 |                 |                 |          |          |
| $K_{18}$ | -0,12587        | <u>0,359482</u> | 0,034527        | <b>0,497504</b> | <u>0,267916</u> | 1               |                 |                 |          |          |
| $K_{19}$ | -0,08818        | <b>0,676832</b> | 0,06754         | 0,183128        | -0,1368         | 0,342327        | 1               |                 |          |          |
| $K_{20}$ | -0,04964        | <u>0,318286</u> | 0,16525         | <b>0,589671</b> | <u>0,287367</u> | <b>0,421004</b> | 0,101137        | 1               |          |          |
| $K_{21}$ | -0,06767        | -0,05488        | 0,360871        | -0,1396         | -0,06926        | -0,22129        | -0,1282         | -0,36437        | 1        |          |
| $K_{22}$ | -0,29481        | 0,176928        | 0,231005        | 0,276038        | 0,0734          | 0,06661         | <b>0,499963</b> | <u>0,337756</u> | -0,25752 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербализацией ( $K_{14}$ ).

Таблица 7.35

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей  
обучаемых пятой группы в 2008 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{14}$        | $K_{15}$        | $K_{16}$ | $K_{17}$        | $K_{18}$ | $K_{19}$        | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |          |                 |          |                 |          |          |          |
| $K_{14}$ | <u>0,244887</u> | 1               |                 |          |                 |          |                 |          |          |          |
| $K_{15}$ | -0,39809        | 0,098386        | 1               |          |                 |          |                 |          |          |          |
| $K_{16}$ | <b>-0,57736</b> | -0,00386        | 0,158189        | 1        |                 |          |                 |          |          |          |
| $K_{17}$ | <b>-0,62957</b> | 0,057703        | <b>0,652176</b> | 0,241643 | 1               |          |                 |          |          |          |
| $K_{18}$ | -0,36861        | <u>0,368771</u> | <b>0,417787</b> | 0,154773 | <b>0,511604</b> | 1        |                 |          |          |          |
| $K_{19}$ | -0,29428        | -0,06473        | <b>0,531195</b> | -0,20348 | <b>0,437193</b> | 0,103726 | 1               |          |          |          |
| $K_{20}$ | <u>0,236476</u> | -0,14771        | -0,1284         | -0,21556 | -0,23807        | -0,34953 | 0,030878        | 1        |          |          |
| $K_{21}$ | -0,08954        | 0,130613        | 0,302189        | -0,12191 | 0,067471        | 0,233196 | <b>0,603801</b> | -0,13615 | 1        |          |
| $K_{22}$ | -0,22253        | 0,194238        | <b>0,515204</b> | -0,04018 | 0,079417        | 0,12892  | <u>0,262602</u> | 0,09131  | 0,152705 | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный. Наиболее существенная определенная статистическая связь между возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ).

В 2008 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в номинальных значениях параметров конвергентных интеллектуальных способностей психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения:

- **в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ),

- а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), возрастом (*Возраст*) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), которые связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная графическая схема и статический или динамический аудио- или видео-поток);
- в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), возрастом (*Возраст*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), возрастом (*Возраст*) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), а также **выявлена устойчивая слабая статистическая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и вербализацией ( $K_{14}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ), которые связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека (органической особи) и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема и статический или динамический аудио- или видео-поток).



### 3. Корреляционный анализ параметров, характеризующих дивергентные интеллектуальные способности обучаемых (испытуемых)

В табл. 7.36-7.40 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2006 г., а также используются следующие определенные обозначения: возраст (*Возраст (Age)*), вербальная оригинальность ( $K_{23}$ ), вербальная ассоциативность ( $K_{24}$ ), вербальная селективность ( $K_{25}$ ), образная оригинальность ( $K_{27}$ ), образная ассоциативность ( $K_{28}$ ) и образная селективность ( $K_{29}$ ).

В табл. 7.36-7.38 представлены разнородные корреляционные таблицы определенных дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.36

#### Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | -0,05432       | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | 0,028219       | <b>0,881592</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | 0,10845        | <b>0,770362</b> | <b>0,840829</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | -0,04506       | <u>0,312264</u> | <b>0,490135</b> | <b>0,592501</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | -0,1672        | 0,151127        | 0,306089        | <u>0,305881</u> | <b>0,726596</b> | 1               |          |
| $K_{29}$       | 0,016292       | <u>0,290245</u> | <u>0,367287</u> | <b>0,43142</b>  | <b>0,80004</b>  | <b>0,697398</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.37

#### Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | 0,053365       | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | -0,18401       | <b>0,539144</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | -0,17703       | <b>0,43915</b>  | <b>0,844949</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | 0,042195       | <b>0,5646</b>   | <b>0,540636</b> | 0,379123        | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | -0,08337       | 0,065991        | <b>0,61923</b>  | <b>0,538593</b> | <b>0,562218</b> | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,10034       | 0,195117        | <b>0,677023</b> | <b>0,506664</b> | <b>0,538514</b> | <b>0,865512</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.38

#### Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2006 г.

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | -0,18533       | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | -0,23314       | <b>0,624112</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | -0,22803       | <b>0,557671</b> | <b>0,821173</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | -0,38345       | <u>0,304065</u> | 0,38833         | <b>0,444622</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | -0,10102       | <b>0,41262</b>  | 0,38481         | <b>0,538923</b> | 0,27434         | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,27276       | 0,14812         | <u>0,317965</u> | <b>0,437981</b> | <b>0,606658</b> | <b>0,622349</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

В табл. 7.39-7.40 представлены разнородные корреляционные таблицы дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых вечернего потока.

Таблица 7.39

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых четвертой группы в 2006 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$ | -0,23053        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$ | -0,05169        | <b>0,829101</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$ | -0,1561         | <b>0,690327</b> | <b>0,743989</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$ | -0,3677         | <b>0,861132</b> | <b>0,578084</b> | <b>0,595511</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$ | -0,26615        | <u>0,265181</u> | 0,137883        | <b>0,495674</b> | <b>0,497405</b> | 1               |          |
| $K_{29}$ | <b>-0,44808</b> | <b>0,426196</b> | 0,109172        | <b>0,433879</b> | <b>0,699577</b> | <b>0,780587</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.40

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых пятой группы в 2006 г.**

| Индекс   | Возраст  | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1        |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$ | 0,144663 | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$ | -0,04843 | <u>0,23991</u>  | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$ | -0,12584 | 0,018413        | <b>0,896829</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$ | 0,031562 | <u>0,399749</u> | <b>0,5499</b>   | <b>0,589875</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$ | -0,20931 | 0,006397        | <b>0,598052</b> | <b>0,643127</b> | <b>0,668469</b> | 1               |          |
| $K_{29}$ | -0,18069 | -0,30243        | <b>0,503952</b> | <b>0,663552</b> | <b>0,631441</b> | <b>0,782437</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В 2006 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в номинальных значениях параметров дивергентных интеллектуальных способностей психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

В ходе проведения исследования (диагностики) номинальных значений различных параметров психологического портрета параметрической КМ субъекта обучения применялся инновационный прикладной ДМ, который содержал набор прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (дивергентное мышление испытуемых: вербальная и образная креативность, а также имплицитная и эксплицитная обучаемость и биполярные когнитивные стили).

В табл. 7.41-7.45 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2007 г., а также используются следующие определенные обозначения: возраст (*Возраст (Age)*), вербальная оригинальность ( $K_{23}$ ), вербальная ассоциативность ( $K_{24}$ ), вербальная селективность ( $K_{25}$ ), образная оригинальность ( $K_{27}$ ), образная ассоциативность ( $K_{28}$ ) и образная селективность ( $K_{29}$ ).

В табл. 7.41-7.43 представлены разнородные корреляционные таблицы определенных дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.41

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | 0,05921        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | -0,17912       | <b>0,568466</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | -0,12505       | <b>0,703941</b> | <b>0,769551</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | 0,036809       | <b>0,665917</b> | 0,254796        | <b>0,718739</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | 0,008989       | 0,379886        | 0,336134        | <b>0,516624</b> | 0,39563         | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,04917       | 0,325824        | 0,279681        | <b>0,653627</b> | <b>0,576081</b> | <b>0,863227</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.42

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$       | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                |          |
| $K_{23}$       | 0,26508        | 1               |                 |                 |                 |                |          |
| $K_{24}$       | -0,0833        | <b>0,425109</b> | 1               |                 |                 |                |          |
| $K_{25}$       | -0,08165       | 0,304849        | <b>0,956994</b> | 1               |                 |                |          |
| $K_{27}$       | 0,061977       | <b>0,593045</b> | <b>0,623201</b> | <b>0,582135</b> | 1               |                |          |
| $K_{28}$       | 0,020238       | 0,199729        | <b>0,652058</b> | <b>0,691432</b> | <b>0,65801</b>  | 1              |          |
| $K_{29}$       | 0,060964       | 0,131011        | <b>0,541985</b> | <b>0,621163</b> | <b>0,693747</b> | <b>0,89319</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.43

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2007 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | <b>0,56032</b> | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | -0,30229       | <b>-0,47079</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | -0,39748       | <b>-0,55702</b> | <b>0,939128</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | 0,323447       | 0,201239        | <b>0,46571</b>  | 0,325325        | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | -0,28143       | -0,2444         | <b>0,647599</b> | <b>0,62921</b>  | <b>0,463066</b> | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,3116        | -0,33421        | <b>0,733071</b> | <b>0,698029</b> | <b>0,47852</b>  | <b>0,963164</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

В табл. 7.44-7.45 представлены разнородные корреляционные таблицы определенных дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока.

Таблица 7.44

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых четвертой группы в 2007 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$           | $K_{29}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                    |          |
| $K_{23}$ | 0,145335        | 1               |                 |                 |                 |                    |          |
| $K_{24}$ | <b>0,508316</b> | <b>0,538367</b> | 1               |                 |                 |                    |          |
| $K_{25}$ | <b>0,637351</b> | 0,397879        | <b>0,8849</b>   | 1               |                 |                    |          |
| $K_{27}$ | 0,252565        | <b>0,60565</b>  | 0,312539        | 0,351762        | 1               |                    |          |
| $K_{28}$ | <b>0,413173</b> | 0,30048         | <b>0,516549</b> | <b>0,715201</b> | 0,154611        | 1                  |          |
| $K_{29}$ | 0,354071        | <b>0,512874</b> | <b>0,780299</b> | <b>0,870303</b> | <b>0,503756</b> | <b>0,739577364</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.45

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых пятой группы в 2007 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$ | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{23}$ | -0,39673        | 1               |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{24}$ | -0,26463        | 0,333762        | 1               |                 |          |                 |          |
| $K_{25}$ | -0,16203        | 0,099327        | <b>0,858525</b> | 1               |          |                 |          |
| $K_{27}$ | <b>-0,42438</b> | <b>0,435524</b> | 0,249458        | 0,114666        | 1        |                 |          |
| $K_{28}$ | -0,11798        | 0,059182        | 0,062901        | 0,387816        | 0,16775  | 1               |          |
| $K_{29}$ | -0,11547        | 0,255951        | <b>0,413454</b> | <b>0,502836</b> | 0,31218  | <b>0,661724</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

Все выявленные статистические зависимости являются научно обоснованными с точки зрения когнитивной информатики и когнитивной психологии, что позволяет оценить эффективность функционирования инновационной процедуры обработки номинальных значений психологических параметров параметрической КМ субъекта обучения и параметрической КМ средства обучения в основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов.

В табл. 7.46-7.50 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) за 2008 г., а также используются следующие определенные обозначения: возраст (*Возраст (Age)*), вербальная оригинальность ( $K_{23}$ ), вербальная ассоциативность ( $K_{24}$ ), вербальная селективность ( $K_{25}$ ), образная оригинальность ( $K_{27}$ ), образная ассоциативность ( $K_{28}$ ) и образная селективность ( $K_{29}$ ).

В табл. 7.46-7.48 представлены разнородные корреляционные таблицы определенных дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.46

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых первой группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$       | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |                |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | -0,15951        | 1               |                 |                |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | <b>0,439543</b> | <b>0,634068</b> | 1               |                |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | 0,281296        | <b>0,709112</b> | <b>0,781051</b> | 1              |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | -0,02233        | <b>0,596772</b> | 0,288441        | 0,396655       | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | 0,144722        | 0,222096        | 0,26955         | 0,306919       | <b>0,686076</b> | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,12472        | <b>0,651895</b> | 0,287377        | <b>0,57362</b> | <b>0,793305</b> | <b>0,664217</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.47

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых второй группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i> | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$ | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1              |                 |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{23}$       | 0,141104       | 1               |                 |                 |          |                 |          |
| $K_{24}$       | 0,12691        | <b>0,710766</b> | 1               |                 |          |                 |          |
| $K_{25}$       | -0,04128       | 0,191723        | <b>0,485676</b> | 1               |          |                 |          |
| $K_{27}$       | -0,0008        | <b>0,788748</b> | <b>0,601013</b> | 0,106135        | 1        |                 |          |
| $K_{28}$       | 0,064009       | 0,314694        | 0,378807        | 0,284459        | 0,344959 | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,04074       | 0,053435        | 0,232356        | <b>0,485871</b> | 0,085301 | <b>0,814604</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.48

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых третьей группы в 2008 г.**

| Индекс         | <i>Возраст</i>  | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$ | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------|
| <i>Возраст</i> | 1               |                 |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{23}$       | -0,3182         | 1               |                 |          |                 |                 |          |
| $K_{24}$       | <b>-0,58004</b> | <b>0,499928</b> | 1               |          |                 |                 |          |
| $K_{25}$       | <b>-0,57725</b> | 0,101326        | <b>0,688894</b> | 1        |                 |                 |          |
| $K_{27}$       | -0,31911        | <b>0,485454</b> | 0,217078        | 0,261787 | 1               |                 |          |
| $K_{28}$       | -0,18787        | 0,189418        | 0,272066        | 0,116609 | <b>0,418821</b> | 1               |          |
| $K_{29}$       | -0,1711         | 0,003146        | -0,09902        | 0,116327 | <b>0,565364</b> | <b>0,526532</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

В табл. 7.49-7.50 представлены разнородные корреляционные таблицы определенных дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока.

Таблица 7.49

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых четвертой группы в 2008 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$ | <u>-0,3638</u>  | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$ | <u>-0,3663</u>  | <b>0,705397</b> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$ | -0,03019        | 0,373728        | <b>0,853766</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$ | <u>-0,28939</u> | <b>0,623387</b> | <b>0,660431</b> | <b>0,407615</b> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$ | <u>-0,23382</u> | <b>0,717002</b> | <b>0,661649</b> | <b>0,547944</b> | <b>0,51357</b>  | 1               |          |
| $K_{29}$ | -0,01509        | 0,112184        | <b>0,541188</b> | <b>0,776713</b> | <b>0,426905</b> | <b>0,454222</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.50

**Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей обучаемых пятой группы в 2008 г.**

| Индекс   | Возраст         | $K_{23}$        | $K_{24}$        | $K_{25}$        | $K_{27}$        | $K_{28}$        | $K_{29}$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Возраст  | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{23}$ | -0,19851        | 1               |                 |                 |                 |                 |          |
| $K_{24}$ | 0,060655        | <u>0,252924</u> | 1               |                 |                 |                 |          |
| $K_{25}$ | 0,193377        | 0,042044        | <b>0,908037</b> | 1               |                 |                 |          |
| $K_{27}$ | -0,12672        | <b>0,452143</b> | <b>0,373366</b> | <u>0,286356</u> | 1               |                 |          |
| $K_{28}$ | <u>-0,23033</u> | <u>0,312821</u> | <u>0,223005</u> | 0,18983         | <u>0,224378</u> | 1               |          |
| $K_{29}$ | -0,12509        | <u>0,355764</u> | <b>0,524266</b> | <b>0,401133</b> | <b>0,560631</b> | <b>0,752373</b> | 1        |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ), что обусловлено разнородными свойствами психодинамического конструкта головного мозга определенного человека как биологического вида (органической особи) и обеспечивает расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов.

Психологические параметры параметрической КМ субъекта обучения обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов: вид информации, способ отображения, скорость отображения и дополнительные параметры.

#### 4. Корреляционный анализ параметров отображения информационных фрагментов

В табл. 7.51-7.55 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов обучаемым (испытуемым) за 2006 г., а также используется ряд следующих определенных обозначений: возраст (*Возраст (Age)*), вид информации (информационных фрагментов) ( $L_{3.1N}$ ), цвет фона ( $L_{3.6N}$ ), размер кегля символа (x10) ( $L_{3.7}$ ), цвет символа ( $L_{3.8N}$ ) и уровень изложения содержания (контента) в информационном фрагменте ( $L_{45}$ ).

В табл. 7.51-7.53 представлены разнородные корреляционные таблицы номинальных значений параметров отображения информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.51

#### Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых первой группы в 2006 г.

| Индекс     | <i>Age</i>    | $K_{45}$ | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$      | $L_{3.8N}$ |
|------------|---------------|----------|-----------------|------------|----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1             |          |                 |            |                |            |
| $K_{45}$   | 0             | 1        |                 |            |                |            |
| $L_{3.1N}$ | <u>0,3669</u> | 0        | 1               |            |                |            |
| $L_{3.6N}$ | 0,15847       | -0,24553 | 0,181965        | 1          |                |            |
| $L_{3.7}$  | -0,28704      | -0,24998 | <b>-0,49878</b> | -0,30377   | 1              |            |
| $L_{3.8N}$ | -0,07215      | -0,20121 | -0,11471        | -0,39819   | <b>0,64687</b> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.52

#### Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых второй группы в 2006 г.

| Индекс     | <i>Age</i>      | $K_{45}$       | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$ | $L_{3.8N}$ |
|------------|-----------------|----------------|-----------------|------------|-----------|------------|
| <i>Age</i> | 1               |                |                 |            |           |            |
| $K_{45}$   | -0,28098        | 1              |                 |            |           |            |
| $L_{3.1N}$ | <u>0,395285</u> | -0,1777        | 1               |            |           |            |
| $L_{3.6N}$ | 0,150775        | 0,035675       | 0,050189        | 1          |           |            |
| $L_{3.7}$  | <b>-0,65073</b> | 0,135436       | <b>-0,57923</b> | -0,16371   | 1         |            |
| $L_{3.8N}$ | <u>0,258199</u> | <b>-0,4111</b> | <u>0,204124</u> | 0,010245   | -0,26966  | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.53

#### Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых третьей группы в 2006 г.

| Индекс     | <i>Age</i> | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$      | $L_{3.7}$ | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|------------|
| <i>Age</i> | 1          |                 |                 |                 |           |            |
| $K_{45}$   | -0,20328   | 1               |                 |                 |           |            |
| $L_{3.1N}$ | -0,05011   | 0,053376        | 1               |                 |           |            |
| $L_{3.6N}$ | -0,22658   | <u>0,218389</u> | <u>0,282597</u> | 1               |           |            |
| $L_{3.7}$  | -0,09087   | -0,25565        | 0,137973        | <u>0,209242</u> | 1         |            |
| $L_{3.8N}$ | -0,19528   | -0,29628        | -0,10999        | -0,18071        | -0,14774  | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и видом информации ( $L_{3.1N}$ ), видом информации ( $L_{3.1N}$ ) и размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ), что обусловлено потенциальной предрасположенностью человека (органической особи) к восприятию структурно-графической информации и символов с большим кеглем.

В табл. 7.54-7.55 представлены разнородные корреляционные таблицы исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока.

Таблица 7.54

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых четвертой группы в 2006 г.**

| Индекс                  | <i>Age</i>      | <i>K<sub>45</sub></i> | <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <i>L<sub>3.6N</sub></i> | <i>L<sub>3.7</sub></i> | <i>L<sub>3.8N</sub></i> |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Age</i>              | 1               |                       |                         |                         |                        |                         |
| <i>K<sub>45</sub></i>   | <u>-0,263</u>   | 1                     |                         |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <u>-0,37506</u> | -0,16696              | 1                       |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.6N</sub></i> | <u>-0,26138</u> | 0,18941               | 0,115764                | 1                       |                        |                         |
| <i>L<sub>3.7</sub></i>  | <u>-0,39173</u> | -0,07535              | <b><u>0,409864</u></b>  | 0,038811                | 1                      |                         |
| <i>L<sub>3.8N</sub></i> | 0,011424        | <u>0,277587</u>       | 0,148676                | -0,12107                | -0,19171               | 1                       |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.55

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых пятой группы в 2006 г.**

| Индекс                  | <i>Age</i>      | <i>K<sub>45</sub></i>  | <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <i>L<sub>3.6N</sub></i> | <i>L<sub>3.7</sub></i> | <i>L<sub>3.8N</sub></i> |
|-------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Age</i>              | 1               |                        |                         |                         |                        |                         |
| <i>K<sub>45</sub></i>   | -0,10656        | 1                      |                         |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.1N</sub></i> | 0,170202        | <b><u>0,447214</u></b> | 1                       |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.6N</sub></i> | -0,03285        | <b><u>-0,43152</u></b> | 0                       | 1                       |                        |                         |
| <i>L<sub>3.7</sub></i>  | -0,13616        | 0                      | 0                       | <b><u>0,643268</u></b>  | 1                      |                         |
| <i>L<sub>3.8N</sub></i> | <u>-0,39544</u> | 0,176337               | -0,12132                | <u>0,224375</u>         | 0,151654               | 1                       |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и размером кегля символа (*L<sub>3.7</sub>*), цветом символа (*L<sub>3.8N</sub>*) и уровнем изложения в информационном фрагменте (*K<sub>45</sub>*), цветом фона (*L<sub>3.6N</sub>*) и размером кегля символа (*L<sub>3.7</sub>*), что обусловлено потенциальной предрасположенностью человека (органической особи) к восприятию разнородных информационных фрагментов (информации), которые отображаются посредством использования определенных разнородных контрастных цветовых схем в основе (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Выделяют несколько контрастных цветовых схем отображения информации:

- цветовые схемы для трихроматов – отображение происходит обычным спектром;
- цветовые схемы для ахроматов – отображение происходит полутонами серого;
- цветовые схемы для дихроматов – отображение происходит с полным (отсутствие цвета) или частичным (дополнение цвета) исключением одного из цветов полихроматического спектра;
  - цветовая схема для протанопов – исключает наличие красного цвета;
  - цветовая схема для дейтеранопов – исключает наличие зеленого цвета;
  - цветовая схема для тританопов – исключает наличие фиолетового (синего) цвета.

По типу контрастных схем при полном или частичном замещении выделяют:

- цветовая схема компенсации (дополнения) при дихроматии первой, второй и третьей степени;
- цветовая схема замещения (исключения) цветов при полной дихроматии.



В табл. 7.56-7.60 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов обучаемым (испытуемым) за 2007 г., а также используется ряд следующих определенных обозначений: возраст (*Возраст (Age)*), вид информации (информационных фрагментов) ( $L_{3.1N}$ ), цвет фона ( $L_{3.6N}$ ), размер кегля символа ( $x10$ ) ( $L_{3.7}$ ), цвет символа ( $L_{3.8N}$ ) и уровень изложения содержания (контента) в информационном фрагменте ( $L_{45}$ ).

В табл. 7.56-7.58 представлены разнородных корреляционные таблицы номинальных значений параметров отображения информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.56

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых первой группы в 2007 г.**

| Индекс     | <i>Age</i> | $K_{45}$ | $L_{3.1N}$ | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$       | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------|----------|------------|------------|-----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1          |          |            |            |                 |            |
| $K_{45}$   | -0,06876   | 1        |            |            |                 |            |
| $L_{3.1N}$ | -0,24058   | -0,10322 | 1          |            |                 |            |
| $L_{3.6N}$ | -0,30904   | -0,37418 | -0,01678   | 1          |                 |            |
| $L_{3.7}$  | 0,144999   | 0,081859 | 0,176773   | -0,29007   | 1               |            |
| $L_{3.8N}$ | 0,370117   | -0,04129 | <b>0,4</b> | -0,3063    | <b>0,642593</b> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.57

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых второй группы в 2007 г.**

| Индекс     | <i>Age</i> | $K_{45}$ | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$ | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------|----------|-----------------|------------|-----------|------------|
| <i>Age</i> | 1          |          |                 |            |           |            |
| $K_{45}$   | -0,19181   | 1        |                 |            |           |            |
| $L_{3.1N}$ | 0,144841   | -0,04013 | 1               |            |           |            |
| $L_{3.6N}$ | 0,027046   | -0,01349 | <b>-0,56019</b> | 1          |           |            |
| $L_{3.7}$  | 0,354066   | -0,3111  | -0,06984        | 0,039125   | 1         |            |
| $L_{3.8N}$ | 0,094821   | 0,078811 | -0,21822        | -0,36673   | -0,04572  | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.58

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых третьей группы в 2007 г.**

| Индекс     | <i>Age</i> | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$ | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$ | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------|-----------------|------------|------------|-----------|------------|
| <i>Age</i> | 1          |                 |            |            |           |            |
| $K_{45}$   | -0,11775   | 1               |            |            |           |            |
| $L_{3.1N}$ | 0,079536   | 0,213531        | 1          |            |           |            |
| $L_{3.6N}$ | -0,14784   | 0,050625        | 0,159576   | 1          |           |            |
| $L_{3.7}$  | -0,32139   | <b>0,569514</b> | 0,081152   | 0,007346   | 1         |            |
| $L_{3.8N}$ | 0,075986   | -0,23873        | -0,05473   | -0,16738   | -0,34141  | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ) и уровнем изложения информационных фрагментов ( $L_{45}$ ), цветом фона ( $L_{3.6N}$ ) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), что обусловлено потенциальной предрасположенностью человека (органической особи) к восприятию разнородных символов с большим кеглем и необходимостью учета уровня владения языком изложения содержания информационных фрагментов по определенному или нескольким предметам изучения (дисциплинам) в (адаптивном) средстве обучения (на расстоянии).

В табл. 7.59-7.60 представлены разнородные корреляционные таблицы исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока.

Таблица 7.59

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых четвертой группы в 2007 г.**

| Индекс                  | <i>Age</i>      | <i>K<sub>45</sub></i> | <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <i>L<sub>3.6N</sub></i> | <i>L<sub>3.7</sub></i> | <i>L<sub>3.8N</sub></i> |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Age</i>              | 1               |                       |                         |                         |                        |                         |
| <i>K<sub>45</sub></i>   | <u>-0,26599</u> | 1                     |                         |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <u>0,256008</u> | 0                     | 1                       |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.6N</sub></i> | 0,035917        | -0,07332              | <u>0,24891</u>          | 1                       |                        |                         |
| <i>L<sub>3.7</sub></i>  | -0,14344        | 0,157064              | <u>0,260998</u>         | <u>0,235055</u>         | 1                      |                         |
| <i>L<sub>3.8N</sub></i> | <u>0,278713</u> | -0,13001              | 0,109599                | -0,14508                | -0,00286               | 1                       |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.60

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых пятой группы в 2007 г.**

| Индекс                  | <i>Age</i>      | <i>K<sub>45</sub></i> | <i>L<sub>3.1N</sub></i> | <i>L<sub>3.6N</sub></i> | <i>L<sub>3.7</sub></i> | <i>L<sub>3.8N</sub></i> |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Age</i>              | 1               |                       |                         |                         |                        |                         |
| <i>K<sub>45</sub></i>   | -0,15121        | 1                     |                         |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.1N</sub></i> | 0,059761        | -0,01063              | 1                       |                         |                        |                         |
| <i>L<sub>3.6N</sub></i> | -0,06455        | <u>0,206692</u>       | 0                       | 1                       |                        |                         |
| <i>L<sub>3.7</sub></i>  | -0,08414        | <u>-0,05239</u>       | 0,100567                | <u>0,271563</u>         | 1                      |                         |
| <i>L<sub>3.8N</sub></i> | <u>-0,38423</u> | 0,071555              | -0,04664                | 0,127884                | 0,039148               | 1                       |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и уровнем изложения информационных фрагментов (*L<sub>45</sub>*), цветом символа (*L<sub>3.8N</sub>*) и уровнем изложения информационных фрагментов (*L<sub>45</sub>*), цвет фона (*L<sub>3.6N</sub>*) и размером кегля символа (*L<sub>3.7</sub>*), что обусловлено потенциальной возможностью применения разнородных цветовых схем замещения (исключения) и компенсации (дополнения) цветов при дихроматии, а также необходимостью учета уровня изложения информационных фрагментов.

Существуют различные виды цветовых схем для определенной среды использования:

- цветовая схема замещения в информационных фрагментах применяется при полной дихроматии как потенциальном отсутствии чувствительности к восприятию одного из основных цветов в составе полихроматического спектра;
  - цветовая схема для полных протанопов применяется для целей замещения красного и оттенков красного цвета в составе полихроматического спектра;
  - цветовая схема для полных дейтеранопов применяется для целей замещения зеленого и оттенков зеленого цвета в составе полихроматического спектра;
  - цветовая схема для полных тританопов применяется для целей замещения фиолетового и оттенков синего цвета в составе полихроматического спектра;
- цветовая схема частичного замещения применяется при частичной дихроматии как частичном отсутствии чувствительности к восприятию одного из основных цветов полихроматического спектра фотонового излучения (увеличение интенсивности цвета).

В табл. 7.61-7.65 представлены апостериорные данные исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов обучаемым (испытуемым) за 2008 г., а также используется ряд следующих определенных обозначений: возраст (*Возраст (Age)*), вид информации (информационных фрагментов) ( $L_{3.1N}$ ), цвет фона ( $L_{3.6N}$ ), размер кегля символа ( $\times 10$ ) ( $L_{3.7}$ ), цвет символа ( $L_{3.8N}$ ) и уровень изложения содержания (контента) в информационном фрагменте ( $L_{45}$ ).

В табл. 7.61-7.63 представлены разнородные корреляционные таблицы исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов в трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока.

Таблица 7.61

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых первой группы в 2008 г.**

| Индекс     | <i>Age</i>      | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$ | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$       | $L_{3.8N}$ |
|------------|-----------------|-----------------|------------|------------|-----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1               |                 |            |            |                 |            |
| $K_{45}$   | 0,181305        | 1               |            |            |                 |            |
| $L_{3.1N}$ | <u>0,442405</u> | <u>-0,31188</u> | 1          |            |                 |            |
| $L_{3.6N}$ | <u>-0,27825</u> | <u>-0,34461</u> | -0,1843    | 1          |                 |            |
| $L_{3.7}$  | <u>-0,28489</u> | -0,05146        | 0,103346   | 0,030597   | 1               |            |
| $L_{3.8N}$ | <u>0,208638</u> | 0,019201        | -0,18232   | -0,18993   | <u>0,215651</u> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.62

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых второй группы в 2008 г.**

| Индекс     | <i>Age</i>       | $K_{45}$ | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$       | $L_{3.7}$ | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------------|----------|-----------------|------------------|-----------|------------|
| <i>Age</i> | 1                |          |                 |                  |           |            |
| $K_{45}$   | <u>-0,336455</u> | 1        |                 |                  |           |            |
| $L_{3.1N}$ | <u>0,359262</u>  | 0,013222 | 1               |                  |           |            |
| $L_{3.6N}$ | -0,050107        | 0,195070 | <u>0,283317</u> | 1                |           |            |
| $L_{3.7}$  | -0,037999        | 0,017202 | <u>0,286639</u> | 0,036633         | 1         |            |
| $L_{3.8N}$ | -0,140200        | 0,013222 | 0,136364        | <u>-0,309309</u> | 0,083774  | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.63

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых третьей группы в 2008 г.**

| Индекс     | <i>Age</i>      | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$ | $L_{3.6N}$      | $L_{3.7}$       | $L_{3.8N}$ |
|------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1               |                 |            |                 |                 |            |
| $K_{45}$   | -0,19772        | 1               |            |                 |                 |            |
| $L_{3.1N}$ | <u>0,294174</u> | <u>0,348991</u> | 1          |                 |                 |            |
| $L_{3.6N}$ | -0,16893        | 0,125256        | -0,10215   | 1               |                 |            |
| $L_{3.7}$  | <u>0,224745</u> | -0,02114        | 0,038445   | -0,13171        | 1               |            |
| $L_{3.8N}$ | -0,02052        | 0,109521        | 0,108631   | <u>-0,30931</u> | <u>0,298335</u> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В трех группах обучаемых (испытуемых) дневного потока **выявлена относительно устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и видом информации ( $L_{3.1N}$ ), возрастом (*Возраст*) и размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ), цветом фона ( $L_{3.6N}$ ) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), что обусловлено особенностями фотопического зрения зрительной сенсорной системы определенного человека как биологического вида (органической особи).

В табл. 7.64-7.65 представлены разнородные корреляционные таблицы исследования (диагностики) параметров отображения информационных фрагментов в двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока.

Таблица 7.64

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых четвертой группы в 2008 г.**

| Индекс     | <i>Age</i>             | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$             | $L_{3.6N}$      | $L_{3.7}$       | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1                      |                 |                        |                 |                 |            |
| $K_{45}$   | <b><u>-0,53118</u></b> | 1               |                        |                 |                 |            |
| $L_{3.1N}$ | -0,03098               | -0,05852        | 1                      |                 |                 |            |
| $L_{3.6N}$ | 0,127204               | 0,044402        | <b><u>-0,42401</u></b> | 1               |                 |            |
| $L_{3.7}$  | 0,193813               | <u>0,313316</u> | 0,030078               | 0,064438        | 1               |            |
| $L_{3.8N}$ | <b><u>-0,42031</u></b> | <u>0,304082</u> | -6,4E-17               | <u>-0,28345</u> | <u>0,306794</u> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

Таблица 7.65

**Корреляции параметров отображения информационных фрагментов обучаемых пятой группы в 2008 г.**

| Индекс     | <i>Age</i>             | $K_{45}$        | $L_{3.1N}$      | $L_{3.6N}$ | $L_{3.7}$       | $L_{3.8N}$ |
|------------|------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| <i>Age</i> | 1                      |                 |                 |            |                 |            |
| $K_{45}$   | <b><u>-0,59684</u></b> | 1               |                 |            |                 |            |
| $L_{3.1N}$ | <b><u>-0,4022</u></b>  | -0,07036        | 1               |            |                 |            |
| $L_{3.6N}$ | 0,0828                 | -0,06373        | -0,05661        | 1          |                 |            |
| $L_{3.7}$  | <u>0,33269</u>         | <u>-0,34328</u> | <u>0,258189</u> | 0,070565   | 1               |            |
| $L_{3.8N}$ | -0,18857               | 0,192772        | 0,161165        | -0,18248   | <u>0,312799</u> | 1          |

Примечание: слабая статистическая связь и средняя статистическая связь – подчеркнутый, сильная статистическая связь между (независимыми) переменными – полужирный.

В двух группах обучаемых (испытуемых) вечернего потока **выявлена статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (*Возраст*) и уровнем изложения в информационном фрагменте ( $L_{45}$ ), возрастом (*Возраст*) и размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ), возрастом (*Возраст*) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), цветом фона ( $L_{3.6N}$ ) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), размером кегля символа ( $L_{3.7}$ ) и цветом символа ( $L_{3.8N}$ ), что обусловлено потенциальной необходимостью и возможностью применения цветовых схем замещения (исключения) и компенсации (дополнения) цветов при дихроматии, а также необходимостью учета уровня изложения информационных фрагментов.

Процессор адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов в основе инновационного (адаптивного) средства обучения (ЭУ) обеспечивает автоматизацию расчета оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения информационных фрагментов.

В режиме администрирования (адаптивного) средства обучения (ЭУ) имеется потенциальная возможность добавления и удаления (номинальных значений) параметров параметрической КМ субъекта обучения и параметрической КМ средства обучения (МАДОП), а также разнородных цветовых схем отображения информации субъекту обучения.

В режиме (адаптивного) обучения (адаптивного) средства обучения (ЭУ) процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов осуществляет расчет оптимального сочетания номинальных значений параметров отображения разнородных информационных фрагментов на основе разнородных ИОЛСО (параметрическая КМ субъекта обучения) и различных потенциальных технических возможностей (параметров) определенного (адаптивного) средства обучения (параметрическая КМ средства обучения).

## 7.6. Регрессионный анализ

Регрессионный анализ относится к линейным статистическим методам на основе определенного математического метода наименьших квадратов, позволяет исследовать взаимное влияние различных (независимых) переменных, анализ чувствительности зависимой переменной и независимых переменных, прогнозирование и анализ остатков (прогностическую способность) (IEEE/ISO).

Регрессионный анализ как статистический метод математической обработки апостериорных данных позволяет выполнить несколько основных функций и задач:

- оценить степень взаимного влияния совокупности независимых переменных по отношению к зависимой переменной – коэффициент множественной корреляции;
- оценить влияние вариации совокупности независимых переменных на дисперсию зависимой количественной переменной – коэффициент множественной детерминации;
- реализовать прогнозирование номинального значения зависимой переменной посредством подстановки последовательности номинальных значений независимых переменных – уравнение (модель) множественной регрессии;
- оценить парную корреляцию определенных независимых переменных и зависимой переменной – коэффициент корреляции между двумя переменными;
- оценить степень важности каждой независимой переменной в уравнении (модели) множественной регрессии –  $\beta$ -коэффициент и стандартизованный  $\beta$ -коэффициент;
  - увеличение  $\beta$ -коэффициента обуславливает большую степень вклада вариации независимой переменной в дисперсию зависимой переменной, а также малую взаимную корреляцию между всеми независимыми переменными;
  - уменьшение  $\beta$ -коэффициента обуславливает малую степень вклада вариации независимой переменной в дисперсию зависимой переменной, а также большую взаимную корреляцию между всеми независимыми переменными;
- произведение номинального значения  $\beta$ -коэффициента на коэффициент корреляции между независимой переменной и зависимой переменной – доля дисперсии зависимой переменной под влиянием вариации набора независимых переменных;
- обеспечить классификацию элемента по отношению к определенному классу: соотнести определенный объект с паттерном параметров к определенному классу объектов с паттерном параметров по принципу наибольшего правдоподобия;
- оценить степень невязки спрогнозированного и фактического номинального значения зависимой переменной при подстановке набора независимых – анализ остатков.

Альтернативой линейному регрессионному анализу выступает дискриминантный анализ:

- в регрессионном анализе – зависимая переменная в количественной шкале;
- в дискриминантном анализе – зависимая переменная в номинативной шкале.

### 7.6.1. Набор независимых переменных включенных в анализ

В ходе статистического регрессионного анализа апостериорных данных сформирована таблица с критическими определенными номинальными значениями меры асимметричности (ассимметрии) и меры остроконечности (эксцесса) (табл. 7.66).

Таблица 7.66

#### Критические номинальные значения асимметричности и эксцесса

| №  | Наименование                | Начальный объем выборки | Экспериментальный объем выборки | Критическое номинальное значение меры асимметричности (ассимметрия) | Критическое номинальное значение меры остроконечности (эксцесс) |
|----|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 1. | Редуцированный набор данных | 280                     | 280                             | 0,435263855   | 1,425262819   |
| 2. | Полный набор данных         | 280                     | 280                             | 0,435263855   | 1,425262819   |

Интерес представляет редуцированный и полный наборы независимых переменных.

В ходе проведения регрессионного анализа сформирована редуцированная выборка с разнородными определенными исходными апостериорными данными для реализации автоматизации процесса исследования (диагностики) ИОЛСО (табл. 7.67).

Таблица 7.67

#### Редуцированный набор (независимых) переменных для регрессионного анализа

| №   | Идентификатор переменной | Наименование переменной                         | Среднее | Дисперсия | Асимметрия | Эксцесс |
|-----|--------------------------|---|---------|-----------|------------|---------|
| 1.  | <i>Возраст (Age)</i>     | возраст   | 18,2357 | 6,919     | 3,326      | 14,765  |
| 2.  | $K_7$                    | протанопия                                      | 20,8750 | 6,683     | -0,999     | 1,694   |
| 3.  | $K_8$                    | дейтеранопия                                    | 11,8000 | 11,515    | -0,259     | -0,656  |
| 4.  | $K_9$                    | тританопия                                      | 12,2857 | 12,771    | -0,269     | -0,991  |
| 5.  | $K_{14}$                 | вербальный интеллект                            | 14,4393 | 5,186     | -0,562     | 0,838   |
| 6.  | $K_{15}$                 | дедукция (обобщение)                            | 12,9893 | 4,290     | -0,137     | -0,448  |
| 7.  | $K_{16}$                 | комбинаторика (аналитичность и ассоциативность) | 10,7821 | 13,727    | -0,266     | -0,775  |
| 8.  | $K_{17}$                 | рассуждение (классификация)                     | 4,7357  | 7,321     | 1,059      | 2,090   |
| 9.  | $K_{18}$                 | аналитичность (арифметические способности)      | 8,6643  | 15,966    | 0,241      | -0,737  |
| 10. | $K_{19}$                 | индукция (комбинаторика)                        | 10,9393 | 14,975    | -0,129     | -0,560  |
| 11. | $K_{20}$                 | мнемоника                                       | 16,0107 | 12,462    | -0,850     | 0,014   |
| 12. | $K_{21}$                 | плоскостное мышление                            | 10,6643 | 6,066     | 0,387      | 0,512   |
| 13. | $K_{22}$                 | объемное мышление                               | 11,1107 | 11,998    | -0,039     | -0,371  |

| №   | Идентификатор переменной | Наименование переменной   | Среднее | Дисперсия | Асимметрия | Экссесс |
|-----|--------------------------|---|---------|-----------|------------|---------|
| 14. | $K_{23}$                 | вербальная оригинальность                                       | 2,7358  | 3,807     | 2,492      | 8,359   |
| 15. | $K_{24}$                 | вербальная ассоциативность                                      | 6,1414  | 11,011    | 0,198      | -0,384  |
| 16. | $K_{25}$                 | вербальная селективность  | 17,2535 | 69,237    | 0,294      | 0,488   |
| 17. | $K_{27}$                 | образная оригинальность   | 1,7154  | 0,872     | 1,318      | 1,178   |
| 18. | $K_{28}$                 | образная ассоциативность  | 2,0413  | 1,841     | 0,539      | 0,296   |
| 19. | $K_{29}$                 | образная селективность  | 4,8426  | 9,344     | 0,685      | 0,352   |
| 20. | $K_{45}$                 | уровень владения языком изложения                               | 3,7929  | 1,362     | 0,710      | 0,428   |
| 21. | $L_{31N}$                | вид информации  | 1,3214  | 0,219     | 0,769      | -1,419  |
| 22. | $L_{36N}$                | цвет фона   | 5,4536  | 3,209     | -0,397     | -1,092  |
| 23. | $L_{37}$                 | цвет символа (шрифта)   | 15,83   | 18,836    | 0,734      | 1,666   |
| 24. | $L_{38N}$                | размер кегля символа (шрифта)                                   | 4,4071  | 16,328    | 0,353      | -1,865  |
| 25. | $Y_1$                    | оценка УОЗО по грубой шкале с ТКМ после изучения одного раздела | 4,1000  | 0,721     | -0,688     | -0,001  |
| 26. | $Y_2$                    | оценка УОЗО по точной шкале с ТКМ после изучения одного раздела | 4,2429  | 0,629     | -0,940     | 0,773   |
| 27. | $Y_3$                    | итоговая оценка УОЗО по грубой шкале                            | 3,9536  | 0,890     | -0,423     | -0,873  |
| 28. | $Y_4$                    | итоговая оценка УОЗО по точной шкале                            | 4,1357  | 0,827     | -0,531     | -1,008  |

Полная и сокращенная выборки с апостериорными данными пригодны для обеспечения и реализации статистического анализа апостериорных данных, которые получены в процессе исследования (диагностики) номинальных значений разнородных параметров БПКМ на основе инновационного прикладного ДМ.

В ходе первичного статистического анализа номинальных значений в редуцированной выборке с апостериорными данными и сопоставления фактических и теоретических критических номинальных значений меры асимметричности и меры остроконечности распределения не выявлено существенных статистических неоднородностей, а все аномальные определенные номинальные значения устранены:

- Возраст (Age) – обнаружены артефакты, которые не представляется возможным устранить;
- $K_7$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_8$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_9$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{14}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{15}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{16}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{17}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{18}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{19}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{20}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{21}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{22}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{23}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{24}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{25}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{27}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{28}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{29}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{45}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{31N}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{36N}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $L_{37}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{38N}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_1$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_2$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_3$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_4$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы.



В актуальном множестве показателей отсутствуют существенные неоднородности. В ходе проведения регрессионного анализа сформирована полная выборка с разнородными определенными исходными апостериорными данными для реализации автоматизации процесса исследования (диагностики) ИОЛСО (табл. 7.68).  
Таблица 7.68

**Полный набор (независимых) переменных для регрессионного анализа**

| №   | Идентификатор переменной | Наименование переменной      | Среднее | Дисперсия | Асимметрия | Экссесс |
|-----|--------------------------|------------------------------|---------|-----------|------------|---------|
| 1.  | <i>Возраст (Age)</i>     | возраст                      | 18,2357 | 6,919     | 3,326      | 14,765  |
| 2.  | <i>RU</i>                | оценка по русскому языку     | 4,0929  | 0,400     | -0,076     | -0,510  |
| 3.  | <i>LIT</i>               | оценка по литературе         | 4,2214  | 0,445     | -0,286     | -0,787  |
| 4.  | <i>LG</i>                | оценка по иностранному языку | 4,3286  | 0,422     | -0,448     | -0,707  |
| 5.  | <i>HIS</i>               | оценка по истории            | 4,3321  | 0,323     | -0,139     | -0,669  |
| 6.  | <i>GEO</i>               | оценка по географии          | 4,4250  | 0,374     | -0,562     | -0,594  |
| 7.  | <i>BIO</i>               | оценка по биологии           | 4,3750  | 0,343     | -0,312     | -0,701  |
| 8.  | <i>ALG</i>               | оценка по алгебре            | 4,2714  | 0,471     | -0,409     | -0,850  |
| 9.  | <i>GEOM</i>              | оценка по геометрии          | 4,2929  | 0,495     | -0,480     | -0,890  |
| 10. | <i>FIZ</i>               | оценка по физике             | 4,2321  | 0,437     | -0,293     | -0,760  |
| 11. | <i>CHE</i>               | оценка по химии              | 4,1929  | 0,479     | -0,276     | -0,903  |
| 12. | <i>SCH</i>               | оценка по черчению           | 4,5643  | 0,290     | -0,675     | -0,721  |
| 13. | <i>AST</i>               | оценка по астрономии         | 4,6500  | 0,257     | -0,962     | -0,343  |
| 14. | $K_7$                    | протанопия                   | 20,8750 | 6,683     | -0,999     | 1,694   |
| 15. | $K_8$                    | дейтеранопия                 | 11,8000 | 11,515    | -0,259     | -0,656  |
| 16. | $K_9$                    | тританопия                   | 12,2857 | 12,771    | -0,269     | -0,991  |

| №   | Идентификатор переменной | Наименование переменной                         | Среднее | Дисперсия | Асимметрия | Экссесс |
|-----|--------------------------|---|---------|-----------|------------|---------|
| 17. | $K_{14}$                 | вербальный интеллект                            | 14,4393 | 5,186     | -0,562     | 0,838   |
| 18. | $K_{15}$                 | дедукция (обобщение)                            | 12,9893 | 4,290     | -0,137     | -0,448  |
| 19. | $K_{16}$                 | комбинаторика (аналитичность и ассоциативность) | 10,7821 | 13,727    | -0,266     | -0,775  |
| 20. | $K_{17}$                 | рассуждение (классификация)                     | 4,7357  | 7,321     | 1,059      | 2,090   |
| 21. | $K_{18}$                 | аналитичность (арифметические способности)      | 8,6643  | 15,966    | 0,241      | -0,737  |
| 22. | $K_{19}$                 | индукция (комбинаторика)                        | 10,9393 | 14,975    | -0,129     | -0,560  |
| 23. | $K_{20}$                 | мнемоника                                       | 16,0107 | 12,462    | -0,850     | 0,014   |
| 24. | $K_{21}$                 | плоскостное мышление                            | 10,6643 | 6,066     | 0,387      | 0,512   |
| 25. | $K_{22}$                 | объемное мышление                               | 11,1107 | 11,998    | -0,039     | -0,371  |
| 26. | $K_{23}$                 | вербальная оригинальность                       | 2,7358  | 3,807     | 2,492      | 8,359   |
| 27. | $K_{24}$                 | вербальная ассоциативность                      | 6,1414  | 11,011    | 0,198      | -0,384  |
| 28. | $K_{25}$                 | вербальная селективность                        | 17,2535 | 69,237    | 0,294      | 0,488   |
| 29. | $K_{27}$                 | образная оригинальность                         | 1,7154  | 0,872     | 1,318      | 1,178   |
| 30. | $K_{28}$                 | образная ассоциативность                        | 2,0413  | 1,841     | 0,539      | 0,296   |
| 31. | $K_{29}$                 | образная селективность                          | 4,8426  | 9,344     | 0,685      | 0,352   |
| 32. | $K_{45}$                 | уровень владения языком изложения               | 3,7929  | 1,362     | 0,710      | 0,428   |
| 33. | $L_{3.1N}$               | вид информации                                  | 1,3214  | 0,219     | 0,769      | -1,419  |
| 34. | $L_{3.6N}$               | цвет фона                                       | 5,4536  | 3,209     | -0,397     | -1,092  |
| 35. | $L_{3.7}$                | цвет символа (шрифта)                           | 15,83   | 18,836    | 0,734      | 1,666   |
| 36. | $L_{3.8N}$               | размер кегля символа (шрифта)                   | 4,4071  | 16,328    | 0,353      | -1,865  |

| №   | Идентификатор переменной | Наименование переменной   | Среднее | Дисперсия | Асимметрия | Экссесс |
|-----|--------------------------|---|---------|-----------|------------|---------|
| 37. | $Y_1$                    | оценка УОЗО по грубой шкале с ТКМ после изучения одного раздела | 4,1000  | 0,721     | -0,688     | -0,001  |
| 38. | $Y_2$                    | оценка УОЗО по точной шкале с ТКМ после изучения одного раздела | 4,2429  | 0,629     | -0,940     | 0,773   |
| 39. | $Y_3$                    | итоговая оценка УОЗО по грубой шкале                            | 3,9536  | 0,890     | -0,423     | -0,873  |
| 40. | $Y_4$                    | итоговая оценка УОЗО по точной шкале                            | 4,1357  | 0,827     | -0,531     | -1,008  |

В ходе первичного статистического анализа номинальных значений в полной выборке с апостериорными данными и сопоставления фактических и теоретических критических номинальных значений меры асимметричности и меры остроконечности распределения не выявлено существенных статистических неоднородностей, а все аномальные определенные номинальные значения устранены:

- *Возраст (Age)* – обнаружены артефакты, которые не представляется возможным устранить;
- *RU* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *LIT* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *LG* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *HIS* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *GEO* – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- *BIO* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *ALG* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *GEOM* – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- *FIZ* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *CHE* – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- *SCH* – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- *AST* – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;

- $K_7$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_8$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_9$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{14}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{15}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{16}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{17}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{18}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{19}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{20}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{21}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{22}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{23}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{24}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{25}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $K_{27}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{28}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{29}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $K_{45}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{31N}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{36N}$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $L_{37}$  – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $L_{38N}$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_1$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_2$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- $Y_3$  – полное соответствие статистическому аналитическому критерию;
- $Y_4$  – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы.

В актуальном множестве показателей отсутствуют существенные неоднородности, которые потенциально препятствуют проведению математической обработке апостериорных данных посредством набора статистических методов анализа, возникает необходимость подбора набора статистических методов для обработки апостериорных данных с учетом требований, задач и ограничений к выборкам с данными.

Потенциально возможно проведение регрессионного или дискриминантного анализа.

## 7.6.2. (Не)стандартизованные коэффициенты и уравнения регрессии

(Не)стандартизованные коэффициенты определяют степень вклада совокупности предикторов (независимых переменных) в вариацию фактора (зависимой переменной) и позволяют формализовать линейную регрессию.

Множество номинальных значений стандартизованных коэффициентов преобразовано посредством использования  $Z$ -преобразования (процедура стандартизации).

Процедура стандартизации и  $Z$ -преобразование позволяют выявить существенные аномалии последовательности следования различных номинальных значений в выборках с апостериорными данными, которые проявляются в наличии определенных выбросов и артефактов.

Приведен сокращенный и полный наборы независимых переменных, а также поочередно два вектора определенных зависимых переменных – два вектора оценок УОЗО полученных посредством использования основного ДМ на основе набора разных методов исследования (тестов) УОЗО в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытываемых):

- $Y_2$  вектор оценок УОЗО (испытываемых) измеренный посредством использования определенной инновационной реконфигурируемой грубой шкалы на основе суммы (не)правильных ответов на вопросы (задания);
- $Y_4$  вектор оценок УОЗО (испытываемых) измеренный посредством использования определенной инновационной реконфигурируемой точной шкалы на основе суммы набранных баллов (весовых коэффициентов) за каждый (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание) (инновационная шкала оценивания и функция оценивания представлены в моей докторской диссертации по спец. 05.13.01 и 19.00.03 и моей личной монографии по технике по спец. 05.13.01 и 19.00.03).

Стандартизованное уравнение множественной регрессии (линейная регрессионная модель) формируется посредством использования подстановки совокупности стандартизованных коэффициентов множественной регрессии разного номинала.

Нестандартизованное уравнение множественной регрессии (линейная регрессионная модель) формируется посредством использования подстановки совокупности нестандартизованных коэффициентов множественной регрессии разного номинала.

Статистический анализ апостериорных данных посредством использования статистического метода множественной линейной регрессии потенциально позволяет получить несколько различных регрессионных уравнений или моделей, которые подлежат количественному и качественному статистическому анализу.

Каждое регрессионное уравнение характеризуется различными параметрами:

- информативность – доля дисперсии зависимой переменной (фактора) под влиянием вариации набора независимых переменных (предикторов), оценивается посредством анализа определенных номинальных значений собственных значений линейной модели множественной регрессии;
- дескриптивность – прогностическая способность линейной модели множественной регрессии, которая определяется точностью подбора набора (номинальных значений) определенных независимых переменных (факторов) и анализом остатков, а также номинальным значением коэффициента множественной детерминации (квадрат номинального значения коэффициента множественной корреляции).

I.A. Рассмотрим редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и фактор  $Y_2$

Формирование и обработка редуцированного (сокращенного) набора разнородных независимых переменных  $K_i$  и определенного фактора  $Y_2$  посредством использования математического аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями разнородных (не)стандартизованных коэффициентов приведенных в табл. 7.69.

Таблица 7.69

**(Не)стандартизованные коэффициенты (Coefficients) регрессионной модели  $Y_2$**

| Модель   | Индекс    | Нестандартизованные коэффициенты |             | Стандартизованные коэффициенты | Т      | Знч.   | 95%-й доверительный интервал для В |                 | Корреляции      |         |           | Статистики коллинеарности |       |
|----------|-----------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|--------|--------|------------------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|---------------------------|-------|
|          |           | В                                | Стд. ошибка | Бета                           |        |        | Нижняя граница                     | Верхняя граница | Нулевой порядок | Частные | Частичные | Толерантность             | КРД   |
| 1        | Константа | 2,545                            | 0,768       |                                | 3,313  | 0,001  | 1,032                              | 4,058           |                 |         |           |                           |       |
|          | Age       | -0,012                           | 0,019       | -0,041                         | -0,647 | 0,518  | -0,050                             | 0,025           | -0,146          | -0,040  | -0,037    | 0,808                     | 1,237 |
|          | $K_7$     | 0,031                            | 0,018       | 0,101                          | 1,687  | 0,093  | -0,005                             | 0,067           | 0,099           | 0,104   | 0,097     | 0,923                     | 1,083 |
|          | $K_8$     | 0,020                            | 0,042       | 0,084                          | 0,467  | 0,641  | -0,063                             | 0,103           | -0,030          | 0,029   | 0,027     | 0,101                     | 9,922 |
|          | $K_9$     | -0,029                           | 0,040       | -0,129                         | -0,721 | 0,471  | -0,107                             | 0,049           | -0,038          | -0,045  | -0,041    | 0,103                     | 9,735 |
|          | $K_{14}$  | 0,057                            | 0,023       | 0,163                          | 2,448  | 0,015  | 0,011                              | 0,103           | 0,252           | 0,150   | 0,140     | 0,735                     | 1,361 |
|          | $K_{15}$  | -0,017                           | 0,025       | -0,044                         | -0,680 | 0,497  | -0,066                             | 0,032           | 0,065           | -0,042  | -0,039    | 0,778                     | 1,286 |
|          | $K_{16}$  | -0,019                           | 0,017       | -0,088                         | -1,135 | 0,257  | -0,051                             | 0,014           | 0,135           | -0,070  | -0,065    | 0,548                     | 1,825 |
|          | $K_{17}$  | -0,017                           | 0,021       | -0,058                         | -0,799 | 0,425  | -0,059                             | 0,025           | 0,124           | -0,050  | -0,046    | 0,618                     | 1,619 |
|          | $K_{18}$  | 0,038                            | 0,018       | 0,194                          | 2,191  | 0,029  | 0,004                              | 0,073           | 0,292           | 0,135   | 0,125     | 0,418                     | 2,391 |
|          | $K_{19}$  | 0,012                            | 0,016       | 0,057                          | 0,752  | 0,453  | -0,019                             | 0,043           | 0,216           | 0,047   | 0,043     | 0,562                     | 1,778 |
|          | $K_{20}$  | 0,015                            | 0,014       | 0,067                          | 1,071  | 0,285  | -0,013                             | 0,043           | 0,167           | 0,066   | 0,061     | 0,833                     | 1,200 |
|          | $K_{21}$  | 0,030                            | 0,022       | 0,094                          | 1,390  | 0,166  | -0,013                             | 0,073           | 0,170           | 0,086   | 0,080     | 0,717                     | 1,394 |
|          | $K_{22}$  | -0,003                           | 0,015       | -0,013                         | -0,189 | 0,850  | -0,033                             | 0,027           | 0,126           | -0,012  | -0,011    | 0,726                     | 1,377 |
|          | $K_{23}$  | -0,031                           | 0,031       | -0,075                         | -1,000 | 0,318  | -0,091                             | 0,030           | 0,009           | -0,062  | -0,057    | 0,581                     | 1,721 |
|          | $K_{24}$  | 0,004                            | 0,029       | 0,018                          | 0,146  | 0,884  | -0,053                             | 0,062           | 0,059           | 0,009   | 0,008     | 0,218                     | 4,586 |
|          | $K_{25}$  | -0,005                           | 0,012       | -0,051                         | -0,408 | 0,684  | -0,028                             | 0,019           | 0,065           | -0,025  | -0,023    | 0,212                     | 4,720 |
| $K_{27}$ | 0,075     | 0,068                            | 0,088       | 1,088                          | 0,277  | -0,060 | 0,209                              | 0,149           | 0,067           | 0,062   | 0,504     | 1,984                     |       |
| $K_{28}$ | -0,035    | 0,052                            | -0,059      | -0,667                         | 0,505  | -0,137 | 0,068                              | 0,033           | -0,041          | -0,038  | 0,412     | 2,425                     |       |
| $K_{29}$ | 0,006     | 0,027                            | 0,022       | 0,212                          | 0,832  | -0,047 | 0,059                              | 0,070           | 0,013           | 0,012   | 0,303     | 3,302                     |       |
| $K_{45}$ | 0,037     | 0,046                            | 0,055       | 0,812                          | 0,418  | -0,053 | 0,128                              | 0,171           | 0,050           | 0,046   | 0,709     | 1,411                     |       |

а Зависимая переменная:  $Y_2$

Уравнение множественной регрессии (линейная модель  $Y_2$ ) получено посредством реализации простой подстановки номинальных значений нестандартизованных коэффициентов  $K_i$ :  $Y_2 = 2,545 - 0,012Age + 0,031K_7 + 0,020K_8 - 0,029K_9 + 0,057K_{14} - 0,017K_{15} - 0,019K_{16} - 0,017K_{17} + 0,038K_{18} + 0,012K_{19} + 0,015K_{20} + 0,030K_{21} - 0,003K_{22} - 0,031K_{23} + 0,004K_{24} - 0,005K_{25} + 0,075K_{27} - 0,035K_{28} + 0,006K_{29} + 0,037K_{45}$ .

Структура линейного уравнения множественной регрессии  $Y_2$  позволяет говорить о высокой чувствительности к вариации номинальных значений определенного редуцированного набора независимых переменных.

Существенными являются все представленные независимые переменные, но относительно высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора  $Y_2$ ) оказывают некоторые из (номинальных значений) независимых переменных (определенных предикторов линейного регрессионного уравнения): Age (-0,012),  $K_7$  (0,031),  $K_8$  (0,020),  $K_9$  (-0,029),  $K_{14}$  (0,057),  $K_{15}$  (-0,017),  $K_{16}$  (-0,019),  $K_{17}$  (-0,017),  $K_{18}$  (0,038),  $K_{19}$  (0,012),  $K_{20}$  (0,015),  $K_{21}$  (0,030),  $K_{22}$  (-0,003),  $K_{23}$  (-0,031),  $K_{24}$  (0,004),  $K_{25}$  (-0,005),  $K_{27}$  (0,075),  $K_{28}$  (-0,035),  $K_{29}$  (0,006) и  $K_{45}$  (0,037).

Практический интерес представляет статистический анализ остатков при подстановке номинальных значений независимых переменных для оценки качества определенного линейного регрессионного уравнения.

И.Б. Рассмотрим редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и фактор  $Y_4$

Формирование и обработка редуцированного (сокращенного) набора разнородных независимых переменных  $K_i$  и определенного фактора  $Y_4$  посредством использования математического аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями разнородных (не)стандартизованных коэффициентов приведенных в табл. 7.70.

Таблица 7.70

(Не)стандартизованные коэффициенты (Coefficients) регрессионной модели  $Y_4$

| Модель   | Индекс    | Нестандартизованные коэффициенты |             |        | Т      | Знч.   | 95%-й доверительный интервал для В |                 | Корреляции      |         |           | Статистики коллинеарности |       |
|----------|-----------|----------------------------------|-------------|--------|--------|--------|------------------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|---------------------------|-------|
|          |           | В                                | Стд. ошибка | Бета   |        |        | Нижняя граница                     | Верхняя граница | Нулевой порядок | Частные | Частичные | Толерантность             | КРД   |
|          |           |                                  |             |        |        |        |                                    |                 |                 |         |           |                           |       |
| 1        | Константа | 4,924                            | 0,824       |        | 5,978  | 0,000  | 3,302                              | 6,546           |                 |         |           |                           |       |
|          | Age       | -0,108                           | 0,021       | -0,311 | -5,231 | 0,000  | -0,148                             | -0,067          | -0,385          | -0,309  | -0,280    | 0,808                     | 1,237 |
|          | $K_7$     | 0,028                            | 0,020       | 0,079  | 1,419  | 0,157  | -0,011                             | 0,066           | 0,080           | 0,088   | 0,076     | 0,923                     | 1,083 |
|          | $K_8$     | 0,005                            | 0,045       | 0,019  | 0,111  | 0,912  | -0,084                             | 0,094           | -0,048          | 0,007   | 0,006     | 0,101                     | 9,922 |
|          | $K_9$     | -0,025                           | 0,042       | -0,098 | -0,588 | 0,557  | -0,109                             | 0,059           | -0,052          | -0,037  | -0,031    | 0,103                     | 9,735 |
|          | $K_{14}$  | 0,016                            | 0,025       | 0,040  | 0,646  | 0,519  | -0,033                             | 0,065           | 0,160           | 0,040   | 0,035     | 0,735                     | 1,361 |
|          | $K_{15}$  | -0,038                           | 0,027       | -0,086 | -1,412 | 0,159  | -0,090                             | 0,015           | 0,043           | -0,087  | -0,076    | 0,778                     | 1,286 |
|          | $K_{16}$  | -0,016                           | 0,018       | -0,063 | -0,876 | 0,382  | -0,050                             | 0,019           | 0,132           | -0,054  | -0,047    | 0,548                     | 1,825 |
|          | $K_{17}$  | -0,003                           | 0,023       | -0,010 | -0,150 | 0,881  | -0,049                             | 0,042           | 0,172           | -0,009  | -0,008    | 0,618                     | 1,619 |
|          | $K_{18}$  | 0,038                            | 0,019       | 0,168  | 2,036  | 0,043  | 0,001                              | 0,075           | 0,278           | 0,126   | 0,109     | 0,418                     | 2,391 |
|          | $K_{19}$  | -0,015                           | 0,017       | -0,065 | -0,904 | 0,367  | -0,048                             | 0,018           | 0,170           | -0,056  | -0,048    | 0,562                     | 1,778 |
|          | $K_{20}$  | 0,021                            | 0,015       | 0,081  | 1,376  | 0,170  | -0,009                             | 0,051           | 0,199           | 0,085   | 0,074     | 0,833                     | 1,200 |
|          | $K_{21}$  | 0,068                            | 0,023       | 0,185  | 2,935  | 0,004  | 0,023                              | 0,114           | 0,222           | 0,179   | 0,157     | 0,717                     | 1,394 |
|          | $K_{22}$  | -0,019                           | 0,016       | -0,074 | -1,178 | 0,240  | -0,052                             | 0,013           | 0,076           | -0,073  | -0,063    | 0,726                     | 1,377 |
|          | $K_{23}$  | -0,040                           | 0,033       | -0,085 | -1,217 | 0,225  | -0,104                             | 0,025           | 0,005           | -0,075  | -0,065    | 0,581                     | 1,721 |
|          | $K_{24}$  | -0,015                           | 0,031       | -0,056 | -0,492 | 0,623  | -0,077                             | 0,046           | 0,046           | -0,031  | -0,026    | 0,218                     | 4,586 |
|          | $K_{25}$  | 0,008                            | 0,013       | 0,070  | 0,598  | 0,550  | -0,017                             | 0,033           | 0,079           | 0,037   | 0,032     | 0,212                     | 4,720 |
|          | $K_{27}$  | 0,090                            | 0,073       | 0,093  | 1,228  | 0,221  | -0,054                             | 0,235           | 0,161           | 0,076   | 0,066     | 0,504                     | 1,984 |
|          | $K_{28}$  | -0,096                           | 0,056       | -0,143 | -1,714 | 0,088  | -0,206                             | 0,014           | -0,011          | -0,106  | -0,092    | 0,412                     | 2,425 |
|          | $K_{29}$  | 0,020                            | 0,029       | 0,067  | 0,687  | 0,493  | -0,037                             | 0,077           | 0,078           | 0,043   | 0,037     | 0,303                     | 3,302 |
| $K_{45}$ | 0,075     | 0,050                            | 0,097       | 1,522  | 0,129  | -0,022 | 0,173                              | 0,249           | 0,094           | 0,081   | 0,709     | 1,411                     |       |

а Зависимая переменная:  $Y_4$

Уравнение множественной регрессии (линейная модель  $Y_4$ ) получено посредством реализации простой подстановки нестандартизованных коэффициентов  $K_i$ :  $Y_4 = 4,924 - 0,108Age + 0,028K_7 + 0,005K_8 - 0,025K_9 + 0,016K_{14} - 0,038K_{15} - 0,016K_{16} - 0,003K_{17} + 0,038K_{18} - 0,015K_{19} + 0,021K_{20} + 0,068K_{21} - 0,019K_{22} - 0,040K_{23} - 0,015K_{24} + 0,008K_{25} + 0,090K_{27} - 0,096K_{28} + 0,020K_{29} + 0,075K_{45}$ .

Структура линейного уравнения множественной регрессии  $Y_4$  позволяет говорить о высокой чувствительности к вариации номинальных значений определенного редуцированного набора независимых переменных.

Существенными являются все представленные независимые переменные, но относительно высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора  $Y_4$ ) оказывают некоторые из (номинальных значений) независимых переменных (определенных предикторов линейного регрессионного уравнения): Age (-0,108),  $K_7$  (0,028),  $K_8$  (0,005),  $K_9$  (-0,025),  $K_{14}$  (0,016),  $K_{15}$  (-0,038),  $K_{16}$  (-0,016),  $K_{17}$  (-0,003),  $K_{18}$  (0,038),  $K_{19}$  (-0,015),  $K_{20}$  (0,021),  $K_{21}$  (0,068),  $K_{22}$  (-0,019),  $K_{23}$  (-0,040),  $K_{24}$  (-0,015),  $K_{25}$  (0,008),  $K_{27}$  (0,090),  $K_{28}$  (-0,096),  $K_{29}$  (0,020) и  $K_{45}$  (0,075).

Практический интерес представляет статистический анализ остатков при подстановке номинальных значений независимых переменных для оценки качества определенного линейного регрессионного уравнения.

2.А. Рассмотрим полный набор независимых переменных  $K_i$  и фактор  $Y_2$

Формирование и обработка полного набора независимых переменных  $K_i$  и фактора  $Y_2$  посредством использования математического аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями разнородных (не)стандартизованных коэффициентов приведенных в табл. 7.71.

Таблица 7.71

**(Не)стандартизованные коэффициенты (Coefficients) регрессионной модели  $Y_2$**

| Модель | Индекс    | Нестандартизованные коэффициенты |             | Стандартизованные коэффициенты | Т      | Знч.  | 95%-й доверительный интервал для В |                 | Корреляции      |         |           | Статистики коллинеарности |        |
|--------|-----------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|--------|-------|------------------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|---------------------------|--------|
|        |           | В                                | Стд. ошибка | Бета                           |        |       | Нижняя граница                     | Верхняя граница | Нулевой порядок | Частные | Частичные | Толерантность             | КРД    |
|        |           |                                  |             |                                |        |       |                                    |                 |                 |         |           |                           |        |
| 1      | Константа | 0,824                            | 0,964       |                                | 0,855  | 0,394 | -1,075                             | 2,723           |                 |         |           |                           |        |
|        | Age       | -0,008                           | 0,019       | -0,028                         | -0,440 | 0,661 | -0,046                             | 0,029           | -0,146          | -0,028  | -0,025    | 0,767                     | 1,304  |
|        | RU        | -0,161                           | 0,111       | -0,129                         | -1,446 | 0,149 | -0,381                             | 0,058           | 0,126           | -0,092  | -0,081    | 0,395                     | 2,531  |
|        | LIT       | 0,049                            | 0,114       | 0,042                          | 0,434  | 0,665 | -0,175                             | 0,273           | 0,155           | 0,028   | 0,024     | 0,341                     | 2,933  |
|        | LG        | 0,147                            | 0,102       | 0,121                          | 1,440  | 0,151 | -0,054                             | 0,348           | 0,227           | 0,092   | 0,080     | 0,446                     | 2,244  |
|        | HIS       | 0,244                            | 0,122       | 0,175                          | 2,009  | 0,046 | 0,005                              | 0,484           | 0,242           | 0,128   | 0,112     | 0,411                     | 2,431  |
|        | GEO       | -0,128                           | 0,098       | -0,098                         | -1,304 | 0,193 | -0,320                             | 0,065           | 0,067           | -0,083  | -0,073    | 0,549                     | 1,823  |
|        | BIO       | -0,008                           | 0,109       | -0,006                         | -0,071 | 0,944 | -0,223                             | 0,207           | 0,158           | -0,005  | -0,004    | 0,481                     | 2,079  |
|        | ALG       | 0,040                            | 0,121       | 0,035                          | 0,334  | 0,738 | -0,198                             | 0,279           | 0,221           | 0,021   | 0,019     | 0,285                     | 3,507  |
|        | GEOM      | 0,120                            | 0,123       | 0,106                          | 0,971  | 0,333 | -0,123                             | 0,362           | 0,238           | 0,062   | 0,054     | 0,261                     | 3,825  |
|        | FIZ       | -0,100                           | 0,114       | -0,084                         | -0,879 | 0,380 | -0,326                             | 0,125           | 0,166           | -0,056  | -0,049    | 0,344                     | 2,906  |
|        | CHE       | -0,077                           | 0,099       | -0,067                         | -0,778 | 0,437 | -0,271                             | 0,118           | 0,169           | -0,050  | -0,043    | 0,421                     | 2,375  |
|        | SCH       | 0,148                            | 0,100       | 0,101                          | 1,488  | 0,138 | -0,048                             | 0,344           | 0,165           | 0,095   | 0,083     | 0,684                     | 1,463  |
|        | AST       | 0,041                            | 0,101       | 0,027                          | 0,409  | 0,683 | -0,158                             | 0,241           | 0,087           | 0,026   | 0,023     | 0,745                     | 1,342  |
|        | $K_7$     | 0,030                            | 0,019       | 0,097                          | 1,612  | 0,108 | -0,007                             | 0,066           | 0,099           | 0,103   | 0,090     | 0,858                     | 1,165  |
|        | $K_8$     | 0,021                            | 0,042       | 0,091                          | 0,502  | 0,616 | -0,062                             | 0,104           | -0,030          | 0,032   | 0,028     | 0,096                     | 10,443 |
|        | $K_9$     | -0,035                           | 0,039       | -0,158                         | -0,891 | 0,374 | -0,113                             | 0,042           | -0,038          | -0,057  | -0,050    | 0,099                     | 10,091 |
|        | $K_{14}$  | 0,067                            | 0,025       | 0,193                          | 2,686  | 0,008 | 0,018                              | 0,117           | 0,252           | 0,170   | 0,150     | 0,603                     | 1,660  |
|        | $K_{15}$  | -0,005                           | 0,025       | -0,012                         | -0,194 | 0,847 | -0,053                             | 0,044           | 0,065           | -0,012  | -0,011    | 0,751                     | 1,332  |
|        | $K_{16}$  | -0,034                           | 0,017       | -0,159                         | -2,016 | 0,045 | -0,067                             | -0,001          | 0,135           | -0,128  | -0,113    | 0,502                     | 1,992  |
|        | $K_{17}$  | -0,022                           | 0,021       | -0,075                         | -1,027 | 0,305 | -0,064                             | 0,020           | 0,124           | -0,066  | -0,057    | 0,591                     | 1,693  |
|        | $K_{18}$  | 0,040                            | 0,017       | 0,203                          | 2,312  | 0,022 | 0,006                              | 0,074           | 0,292           | 0,147   | 0,129     | 0,407                     | 2,459  |
|        | $K_{19}$  | 0,006                            | 0,016       | 0,030                          | 0,395  | 0,693 | -0,025                             | 0,037           | 0,216           | 0,025   | 0,022     | 0,532                     | 1,878  |
|        | $K_{20}$  | 0,007                            | 0,014       | 0,033                          | 0,509  | 0,611 | -0,021                             | 0,036           | 0,167           | 0,033   | 0,028     | 0,751                     | 1,331  |
|        | $K_{21}$  | 0,027                            | 0,022       | 0,084                          | 1,208  | 0,228 | -0,017                             | 0,071           | 0,170           | 0,077   | 0,067     | 0,651                     | 1,537  |
|        | $K_{22}$  | 0,000                            | 0,021       | -0,001                         | -0,006 | 0,995 | -0,041                             | 0,040           | 0,126           | 0,000   | 0,000     | 0,386                     | 2,588  |
|        | $K_{23}$  | -0,022                           | 0,031       | -0,055                         | -0,724 | 0,470 | -0,082                             | 0,038           | 0,009           | -0,046  | -0,040    | 0,550                     | 1,817  |
|        | $K_{24}$  | -0,003                           | 0,029       | -0,012                         | -0,101 | 0,920 | -0,061                             | 0,055           | 0,059           | -0,006  | -0,006    | 0,207                     | 4,838  |
|        | $K_{25}$  | -0,003                           | 0,012       | -0,032                         | -0,255 | 0,799 | -0,027                             | 0,020           | 0,065           | -0,016  | -0,014    | 0,199                     | 5,035  |
|        | $K_{27}$  | 0,062                            | 0,069       | 0,072                          | 0,891  | 0,374 | -0,075                             | 0,198           | 0,149           | 0,057   | 0,050     | 0,472                     | 2,119  |
|        | $K_{28}$  | -0,046                           | 0,053       | -0,079                         | -0,873 | 0,384 | -0,151                             | 0,058           | 0,033           | -0,056  | -0,049    | 0,378                     | 2,644  |
|        | $K_{29}$  | 0,008                            | 0,028       | 0,032                          | 0,302  | 0,763 | -0,046                             | 0,062           | 0,070           | 0,019   | 0,017     | 0,278                     | 3,600  |
|        | $K_{45}$  | 0,028                            | 0,048       | 0,041                          | 0,577  | 0,565 | -0,068                             | 0,123           | 0,171           | 0,037   | 0,032     | 0,613                     | 1,631  |
|        | $L_{31N}$ | 0,087                            | 0,138       | 0,051                          | 0,625  | 0,533 | -0,186                             | 0,359           | 0,030           | 0,040   | 0,035     | 0,468                     | 2,138  |
|        | $L_{36N}$ | -0,020                           | 0,026       | -0,045                         | -0,751 | 0,453 | -0,072                             | 0,032           | -0,085          | -0,048  | -0,042    | 0,886                     | 1,128  |
|        | $L_{37}$  | 0,025                            | 0,011       | 0,138                          | 2,291  | 0,023 | 0,004                              | 0,047           | 0,163           | 0,145   | 0,128     | 0,862                     | 1,160  |
|        | $L_{38N}$ | -0,003                           | 0,012       | -0,016                         | -0,266 | 0,791 | -0,026                             | 0,020           | -0,034          | -0,017  | -0,015    | 0,883                     | 1,132  |

а Зависимая переменная:  $Y_2$



Уравнение множественной регрессии (линейная модель  $Y_2$ ) получено посредством реализации простой подстановки набора нестандартизованных коэффициентов:  $Y_2=0,824-0,008Age-0,161RU+0,049LIT+0,147LG+0,244HIS-0,128GEO-0,008BIO+0,040ALG++0,120GEOM-0,100FIZ-0,077CHE+0,148SCH+0,041AST+0,030K_7+0,021K_8-0,035K_9++0,067K_{14}-0,005K_{15}-0,034K_{16}-0,022K_{17}+0,040K_{18}+0,006K_{19}+0,007K_{20}+0,027K_{21}+0,000K_{22}-0,022K_{23}-0,003K_{24}-0,003K_{25}+0,062K_{27}-0,046K_{28}+0,008K_{29}++0,028K_{45}+0,087L_{31N}-0,020L_{36N}+0,025L_{37}-0,003L_{38N}$ .

Структура линейного уравнения множественной регрессии  $Y_2$  позволяет говорить о высокой чувствительности к вариации номинальных значений определенного полного набора независимых переменных.

Существенными являются все представленные независимые переменные, но относительно высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора  $Y_2$ ) оказывают некоторые из (номинальных значений) независимых переменных (определенных предикторов линейного регрессионного уравнения): *Age* (-0,008), *RU* (-0,161), *LIT* (0,049), *LG* (0,147), *HIS* (0,244), *GEO* (-0,128), *BIO* (-0,008), *ALG* (0,040), *GEOM* (0,120), *FIZ* (-0,100), *CHE* (-0,077), *SCH* (0,148), *AST* (0,041),  $K_7$  (0,030),  $K_8$  (0,021),  $K_9$  (-0,035),  $K_{14}$  (0,067),  $K_{15}$  (-0,005),  $K_{16}$  (-0,034),  $K_{17}$  (-0,022),  $K_{18}$  (0,040),  $K_{19}$  (0,006),  $K_{20}$  (0,007),  $K_{21}$  (0,027),  $K_{22}$  (0,000),  $K_{23}$  (-0,022),  $K_{24}$  (-0,003),  $K_{25}$  (-0,003),  $K_{27}$  (0,062),  $K_{28}$  (-0,046),  $K_{29}$  (0,008),  $K_{45}$  (0,028),  $L_{31N}$  (0,087),  $L_{36N}$  (-0,020),  $L_{37}$  (0,025) и  $L_{38N}$  (-0,003).

Практический интерес представляет статистический анализ остатков при подстановке номинальных значений независимых переменных для оценки качества определенного линейного регрессионного уравнения.

Номинальные значения (не)стандартизованных коэффициентов характеризуют степень вклада вариации имеющегося набора разнородных независимых переменных  $K_i$  в дисперсию заданной зависимой переменной  $Y$ .

Произведение имеющихся коэффициентов корреляции зависимой переменной  $Y$  с набором заданных независимых переменных  $K_i$  на соответствующие (не)стандартизованные коэффициенты характеризует общность как потенциально низкую корреляционную зависимость каждой независимой переменной с другими независимыми переменными, а также наибольший вклад вариации набора независимых переменных в дисперсию заданной зависимой переменной (фактора)  $Y$ :

- номинальное значение коэффициента корреляции между отдельными независимыми переменными – отражает потенциальное отсутствие существенных корреляционных зависимостей между определенным полным набором независимых переменных (определенных предикторов)  $K_i$ ;
- номинальное значение (не)стандартизованного коэффициента – отражает потенциальное увеличение дисперсии зависимой переменной (фактора)  $Y$  под влиянием вариации полного набора независимых переменных (предикторов)  $K_i$ .

2.Б. Рассмотрим полный набор независимых переменных  $K_i$  и фактор  $Y_4$

Формирование и обработка полного набора независимых переменных  $K_i$  и фактора  $Y_4$  посредством использования математического аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями разнородных (не)стандартизованных коэффициентов приведенных в табл. 7.72.

Таблица 7.72

(Не)стандартизованные коэффициенты (Coefficients) регрессионной модели  $Y_4$

| Модель    | Индекс    | Нестандартизованные коэффициенты |             | Стандартизованные коэффициенты | t      | Знч.   | 95%-й доверительный интервал для В |                 | Корреляции      |         |           | Статистики коллинеарности |        |
|-----------|-----------|----------------------------------|-------------|--------------------------------|--------|--------|------------------------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|---------------------------|--------|
|           |           | В                                | Стд. ошибка | Бета                           |        |        | Нижняя граница                     | Верхняя граница | Нулевой порядок | Частные | Частичные | Толерантность             | КРД    |
|           |           |                                  |             |                                |        |        |                                    |                 |                 |         |           |                           |        |
| 1         | Константа | 3,035                            | 1,025       |                                | 2,961  | 0,003  | 1,016                              | 5,054           |                 |         |           |                           |        |
|           | Age       | -0,098                           | 0,020       | -0,284                         | -4,794 | 0,000  | -0,138                             | -0,058          | -0,385          | -0,294  | -0,248    | 0,767                     | 1,304  |
|           | RU        | -0,106                           | 0,119       | -0,074                         | -0,898 | 0,370  | -0,340                             | 0,127           | 0,196           | -0,057  | -0,046    | 0,395                     | 2,531  |
|           | LIT       | 0,034                            | 0,121       | 0,025                          | 0,279  | 0,781  | -0,204                             | 0,272           | 0,181           | 0,018   | 0,014     | 0,341                     | 2,933  |
|           | LG        | -0,015                           | 0,109       | -0,011                         | -0,142 | 0,888  | -0,229                             | 0,199           | 0,215           | -0,009  | -0,007    | 0,446                     | 2,244  |
|           | HIS       | -0,111                           | 0,129       | -0,069                         | -0,858 | 0,392  | -0,366                             | 0,144           | 0,148           | -0,055  | -0,044    | 0,411                     | 2,431  |
|           | GEO       | -0,077                           | 0,104       | -0,052                         | -0,740 | 0,460  | -0,282                             | 0,128           | 0,134           | -0,047  | -0,038    | 0,549                     | 1,823  |
|           | BIO       | -0,021                           | 0,116       | -0,013                         | -0,179 | 0,858  | -0,249                             | 0,208           | 0,173           | -0,011  | -0,009    | 0,481                     | 2,079  |
|           | ALG       | 0,259                            | 0,129       | 0,196                          | 2,017  | 0,045  | 0,006                              | 0,513           | 0,337           | 0,128   | 0,104     | 0,285                     | 3,507  |
|           | GEOM      | -0,142                           | 0,131       | -0,109                         | -1,081 | 0,281  | -0,400                             | 0,116           | 0,268           | -0,069  | -0,056    | 0,261                     | 3,825  |
|           | FIZ       | 0,171                            | 0,121       | 0,124                          | 1,405  | 0,161  | -0,069                             | 0,410           | 0,281           | 0,090   | 0,073     | 0,344                     | 2,906  |
|           | CHE       | 0,142                            | 0,105       | 0,108                          | 1,357  | 0,176  | -0,064                             | 0,349           | 0,243           | 0,087   | 0,070     | 0,421                     | 2,375  |
|           | SCH       | 0,024                            | 0,106       | 0,014                          | 0,225  | 0,823  | -0,185                             | 0,232           | 0,121           | 0,014   | 0,012     | 0,684                     | 1,463  |
|           | AST       | 0,332                            | 0,108       | 0,185                          | 3,086  | 0,002  | 0,120                              | 0,544           | 0,220           | 0,194   | 0,160     | 0,745                     | 1,342  |
|           | $K_7$     | 0,015                            | 0,020       | 0,043                          | 0,763  | 0,446  | -0,024                             | 0,054           | 0,080           | 0,049   | 0,040     | 0,858                     | 1,165  |
|           | $K_8$     | -0,002                           | 0,045       | -0,006                         | -0,034 | 0,973  | -0,090                             | 0,087           | -0,048          | -0,002  | -0,002    | 0,096                     | 10,443 |
|           | $K_9$     | -0,022                           | 0,042       | -0,086                         | -0,526 | 0,600  | -0,104                             | 0,060           | -0,052          | -0,034  | -0,027    | 0,099                     | 10,091 |
|           | $K_{14}$  | 0,011                            | 0,027       | 0,028                          | 0,427  | 0,670  | -0,041                             | 0,064           | 0,160           | 0,027   | 0,022     | 0,603                     | 1,660  |
|           | $K_{15}$  | -0,035                           | 0,026       | -0,079                         | -1,318 | 0,189  | -0,086                             | 0,017           | 0,043           | -0,084  | -0,068    | 0,751                     | 1,332  |
|           | $K_{16}$  | -0,021                           | 0,018       | -0,084                         | -1,151 | 0,251  | -0,056                             | 0,015           | 0,132           | -0,074  | -0,060    | 0,502                     | 1,992  |
|           | $K_{17}$  | 0,003                            | 0,023       | 0,008                          | 0,124  | 0,902  | -0,042                             | 0,047           | 0,172           | 0,008   | 0,006     | 0,591                     | 1,693  |
|           | $K_{18}$  | 0,034                            | 0,018       | 0,151                          | 1,862  | 0,064  | -0,002                             | 0,071           | 0,278           | 0,119   | 0,096     | 0,407                     | 2,459  |
|           | $K_{19}$  | -0,021                           | 0,017       | -0,089                         | -1,257 | 0,210  | -0,054                             | 0,012           | 0,170           | -0,080  | -0,065    | 0,532                     | 1,878  |
|           | $K_{20}$  | 0,007                            | 0,015       | 0,028                          | 0,471  | 0,638  | -0,023                             | 0,038           | 0,199           | 0,030   | 0,024     | 0,751                     | 1,331  |
|           | $K_{21}$  | 0,055                            | 0,024       | 0,150                          | 2,340  | 0,020  | 0,009                              | 0,102           | 0,222           | 0,148   | 0,121     | 0,651                     | 1,537  |
|           | $K_{22}$  | -0,013                           | 0,022       | -0,051                         | -0,611 | 0,542  | -0,056                             | 0,030           | 0,076           | -0,039  | -0,032    | 0,386                     | 2,588  |
|           | $K_{23}$  | -0,050                           | 0,033       | -0,107                         | -1,532 | 0,127  | -0,114                             | 0,014           | 0,005           | -0,098  | -0,079    | 0,550                     | 1,817  |
|           | $K_{24}$  | -0,023                           | 0,031       | -0,082                         | -0,721 | 0,472  | -0,084                             | 0,039           | 0,046           | -0,046  | -0,037    | 0,207                     | 4,838  |
|           | $K_{25}$  | 0,011                            | 0,013       | 0,100                          | 0,862  | 0,389  | -0,014                             | 0,036           | 0,079           | 0,055   | 0,045     | 0,199                     | 5,035  |
|           | $K_{27}$  | 0,136                            | 0,073       | 0,140                          | 1,854  | 0,065  | -0,008                             | 0,281           | 0,161           | 0,118   | 0,096     | 0,472                     | 2,119  |
|           | $K_{28}$  | -0,089                           | 0,056       | -0,133                         | -1,574 | 0,117  | -0,200                             | 0,022           | -0,011          | -0,100  | -0,082    | 0,378                     | 2,644  |
|           | $K_{29}$  | 0,001                            | 0,029       | 0,003                          | 0,035  | 0,972  | -0,057                             | 0,059           | 0,078           | 0,002   | 0,002     | 0,278                     | 3,600  |
|           | $K_{45}$  | 0,097                            | 0,052       | 0,125                          | 1,885  | 0,061  | -0,004                             | 0,199           | 0,249           | 0,120   | 0,098     | 0,613                     | 1,631  |
| $L_{31N}$ | 0,033     | 0,147                            | 0,017       | 0,221                          | 0,825  | -0,257 | 0,323                              | -0,010          | 0,014           | 0,011   | 0,468     | 2,138                     |        |
| $L_{36N}$ | -0,019    | 0,028                            | -0,037      | -0,679                         | 0,498  | -0,074 | 0,036                              | -0,058          | -0,044          | -0,035  | 0,886     | 1,128                     |        |
| $L_{37}$  | 0,014     | 0,012                            | 0,068       | 1,225                          | 0,222  | -0,009 | 0,037                              | 0,131           | 0,078           | 0,063   | 0,862     | 1,160                     |        |
| $L_{38N}$ | 0,005     | 0,012                            | 0,023       | 0,425                          | 0,671  | -0,019 | 0,030                              | -0,023          | 0,027           | 0,022   | 0,883     | 1,132                     |        |

а Зависимая переменная:  $Y_4$

Уравнение множественной регрессии (линейная модель  $Y_4$ ) получено посредством реализации простой подстановки нестандартизованных коэффициентов  $K_i$ :  
 $Y_4 = 3,035 - 0,098Age - 0,106RU + 0,034LIT - 0,015LG - 0,111HIS - 0,077GEO - 0,021BIO + 0,259ALG - 0,142GEOM + 0,171FIZ + 0,142CHE + 0,024SCH + 0,332AST + 0,015K_7 - 0,002K_8 - 0,022K_9 + 0,011K_{14} - 0,035K_{15} - 0,021K_{16} + 0,003K_{17} + 0,034K_{18} - 0,021K_{19} + 0,007K_{20} + 0,055K_{21} - 0,013K_{22} - 0,050K_{23} - 0,023K_{24} + 0,011K_{25} + 0,136K_{27} - 0,089K_{28} + 0,001K_{29} + 0,097K_{45} + 0,033L_{31N} - 0,019L_{36N} + 0,014L_{37} + 0,005L_{38N}$ .

Структура линейного уравнения множественной регрессии  $Y_4$  позволяет говорить о высокой чувствительности к вариации номинальных значений определенного полного набора независимых переменных.

Существенными являются все представленные независимые переменные, но высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора  $Y_4$ ) оказывают некоторые из (номинальных значений) независимых переменных (определенных предикторов линейного регрессионного уравнения): *Age* (-0,098), *RU* (-0,106), *LIT* (0,034), *LG* (-0,015), *HIS* (-0,111), *GEO* (-0,077), *BIO* (-0,021), *ALG* (0,259), *GEOM* (-0,142), *FIZ* (0,171), *CHE* (0,142), *SCH* (0,024), *AST* (0,332),  $K_7$  (0,015),  $K_8$  (-0,002),  $K_9$  (-0,022),  $K_{14}$  (0,011),  $K_{15}$  (-0,035),  $K_{16}$  (-0,021),  $K_{17}$  (0,003),  $K_{18}$  (0,034),  $K_{19}$  (-0,021),  $K_{20}$  (0,007),  $K_{21}$  (0,055),  $K_{22}$  (-0,013),  $K_{23}$  (-0,050),  $K_{24}$  (-0,023),  $K_{25}$  (0,011),  $K_{27}$  (0,136),  $K_{28}$  (-0,089),  $K_{29}$  (0,001),  $K_{45}$  (0,097),  $L_{31N}$  (0,033),  $L_{36N}$  (-0,019),  $L_{37}$  (0,014) и  $L_{38N}$  (0,005).

Практический интерес представляет статистический анализ остатков при подстановке номинальных значений независимых переменных для оценки качества определенного линейного регрессионного уравнения.

Полученные уравнения множественной регрессии необходимо верифицировать посредством подстановки всех номинальных значений независимых переменных (предикторов), а затем провести статистический анализ остатков для оценки их предикторной способности: сопоставление спрогнозированных и фактических номинальных значений оценок УОЗО (применялась инновационная ТКМ и (адаптивное) средство обучения, в частности ЭУ инновационной блочно-модульной и параллельной архитектуры).

Разработка и модернизация вновь созданных и существующих ИОС автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ осуществлялась на основе созданного инновационного аппарата ТКМ, который включает предварительно сформированный набор методик и алгоритмов.

Экспериментальные исследования позволяют оценить уровень качества инновационной ИОС автоматизированного обучения (на расстоянии) в целом, а также исследовать (проанализировать) эффективность (результативность) информационного взаимодействия субъектов обучения и средств обучения в частности.

В результате регрессионного анализа возникает потенциальная возможность подстановки номинальных значений независимых переменных и прогнозирования оценки УОЗО посредством расчета номинального значения зависимой переменной, а также анализа остатков.

### 7.6.3. Исследование согласованного изменения и взаимосвязи переменных

Существенное значение имеет согласованное изменение номинальных значений и система связей независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y$ , поскольку это оказывает существенное влияние на качество полученного линейного уравнения множественной регрессии  $Y(K_i)$ , в частности на его предсказательную (предикторную) способность.

Для реализации исследования согласованного изменения номинальных значений набора рассматриваемых переменных применяют различные ковариационные таблицы.

Ковариационная таблица выступает матрицей состоящей из набора строк и столбцов, в которых содержатся номинальные значения коэффициентов ковариации для задач статистического анализа и (сложного) системного анализа.

Коэффициент ковариации отражает согласованность изменения номинальных значений одной переменной под влиянием согласованного изменения другой переменной.

Для реализации исследования взаимосвязей и взаимозависимостей между набором рассматриваемых переменных применяют разные корреляционные таблицы.

Корреляционная таблица выступает матрицей состоящей из набора строк и столбцов, в которых содержатся номинальные значения коэффициентов корреляции для задач статистического анализа и (сложного) системного анализа.

Коэффициент корреляции отражает определенную направленность (знак) и силу зависимости (статистической связи) (номинальное значение) между совокупностью номинальных значений в одной выборке с апостериорными данными по отношению к другой.

Немаловажное значение играет график двумерного рассеяния, который позволяет оценить форму статистической связи между определенными одной или несколькими переменными (определенными предикторами).

В зависимости от знака коэффициента корреляции выделяют различные связи:

- прямую корреляционную зависимость (связь) – возрастанию (убыванию) номинальных значений в одной выборке с данными соответствует согласованное возрастание (убывание) номинальных значений в другой выборке с данными;
- обратную корреляционную зависимость (связь) – возрастанию (убыванию) номинальных значений в одной выборке с данными соответствует согласованное убывание (возрастание) номинальных значений в другой выборке с данными.

В зависимости от номинального значения коэффициента корреляции выделяют:

- отсутствие корреляционной зависимости – 0-0,1(6) (связь отсутствует);
- очень слабую корреляционную зависимость – 0,17-0,(3) (очень слабая связь);
- слабую корреляционную зависимость – 0,34-0,5 (слабая связь);
- среднюю корреляционную зависимость – 0,51-0,(6) (средняя связь);
- сильную корреляционную зависимость – 0,61-0,8(3) (сильная связь);
- очень сильную корреляционную зависимость – 0,84-1 (очень сильная связь).

Возникает необходимость рассмотрения редуцированного и полного наборов независимых переменных для формирования линейного уравнения множественной регрессии.

1А. Редуцированный набор параметров линейной регрессионной модели  $Y_2$

Выделим  $Y_2$  в качестве определенной зависимой переменной (фактора) и проведем статистический корреляционный анализ (статистический анализ) между разными рассматриваемыми независимыми переменными ( $K_i$ ).

Таблица 7.73

**Корреляционная таблица при статистическом анализе редуцированного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$**

| $Y_2$    | $K_{45}$ | $K_{29}$      | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$        | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$           | $K_8$    | $K_7$    | Age   | Индекс   |
|----------|----------|---------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-------|----------|
| -0,14609 | 0,31446  | -0,07117      | -0,04953 | -0,17989 | -0,11504        | -0,11515 | -0,12707 | -0,12364 | -0,10669 | -0,21411 | -0,29261 | -0,26492 | -0,26014 | -0,21575 | -0,15282 | -0,15915 | 0,002342        | -0,00875 | -0,09158 | 1     | Age      |
| 0,098772 | 0,044847 | 0,075818      | 0,028289 | -0,00968 | 0,02642         | 0,041413 | -0,03201 | 0,055986 | -0,10006 | -0,02617 | 0,045815 | 0,05888  | 0,003459 | 0,07199  | 0,013136 | 0,020319 | 0,134622        | 0,120118 | 1        | $K_7$ | $K_7$    |
| -0,02983 | -0,00869 | 0,167158      | 0,121784 | 0,05938  | 0,129055        | 0,111878 | -0,02264 | 0,070194 | 0,200357 | -0,06894 | 0,050386 | 0,050013 | 0,09533  | 0,122815 | 0,121569 | -0,04517 | <b>0,943714</b> | 1        |          |       | $K_8$    |
| -0,03848 | 0,004788 | 0,155335      | 0,088057 | 0,04347  | 0,122988        | 0,095183 | -0,03763 | 0,067795 | 0,18319  | -0,08349 | 0,042728 | 0,047405 | 0,079009 | 0,07429  | 0,109364 | -0,0582  | 1               |          |          |       | $K_9$    |
| 0,252286 | 0,194845 | 0,068893      | 0,063118 | 0,187368 | 0,191521        | 0,165822 | 0,165327 | 0,266886 | 0,217453 | 0,159912 | 0,309292 | 0,442847 | 0,292306 | 0,387334 | 0,219839 | 1        |                 |          |          |       | $K_{14}$ |
| 0,064865 | 0,179970 | 0,050353      | 0,012426 | 0,066638 | 0,09014         | 0,064535 | 0,026764 | 0,262439 | 0,261358 | 0,110797 | 0,241839 | 0,349055 | 0,3116   | 0,38222  | 1        |          |                 |          |          |       | $K_{15}$ |
| 0,135174 | 0,325254 | -0,0322       | -0,0338  | 0,158265 | 0,105666        | 0,034441 | 0,062178 | 0,358816 | 0,242556 | 0,158301 | 0,34807  | 0,534957 | 0,28743  | 1        |          |          |                 |          |          |       | $K_{16}$ |
| 0,123557 | 0,174435 | 0,116024      | 0,064695 | 0,166549 | 0,202891        | 0,099436 | 0,099084 | 0,361477 | 0,378737 | 0,103492 | 0,403094 | 0,494701 | 1        |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{17}$ |
| 0,291617 | 0,393947 | 0,1768        | 0,156604 | 0,299883 | 0,271537        | 0,193547 | 0,12089  | 0,38622  | 0,392775 | 0,204297 | 0,567756 | 1        |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{18}$ |
| 0,216207 | 0,313081 | 0,139277      | 0,181715 | 0,258931 | 0,363587        | 0,296515 | 0,148008 | 0,294637 | 0,256585 | 0,283934 | 1        |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{19}$ |
| 0,166774 | 0,243269 | 0,040858      | 0,05212  | 0,202195 | 0,114868        | 0,130246 | 0,080164 | 0,191020 | 0,151292 | 1        |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{20}$ |
| 0,170335 | 0,097924 | 0,102217      | 0,071271 | 0,134658 | 0,091992        | 0,075839 | 0,012265 | 0,312324 | 1        |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{21}$ |
| 0,125867 | 0,18391  | 0,132078      | 0,066442 | 0,201621 | 0,125513        | 0,125443 | 0,073414 | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{22}$ |
| 0,008863 | 0,209534 | 0,1021        | 0,186886 | 0,407715 | 0,419471        | 0,540561 | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{23}$ |
| 0,059319 | 0,238870 | 0,396916      | 0,397043 | 0,415426 | <b>0,848608</b> | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{24}$ |
| 0,065145 | 0,266706 | 0,511631      | 0,447479 | 0,40895  | 1               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{25}$ |
| 0,149048 | 0,24934  | 0,555508      | 0,460743 | 1        |                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{27}$ |
| 0,033473 | 0,052503 | <b>0,7408</b> | 1        |          |                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{28}$ |
| 0,070153 | 0,131371 | 1             |          |          |                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{29}$ |
| 0,170724 | 1        |               |          |          |                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $K_{45}$ |
| 1        |          |               |          |          |                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                 |          |          |       | $Y_2$    |

Таблица 7.74

Ковариационная таблица при статистическом анализе редуцированного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$ 

| $Y_2$     | $K_{45}$  | $K_{29}$  | $K_{28}$  | $K_{27}$  | $K_{25}$  | $K_{24}$  | $K_{23}$  | $K_{22}$  | $K_{21}$  | $K_{20}$  | $K_{19}$  | $K_{18}$  | $K_{17}$  | $K_{16}$  | $K_{15}$  | $K_{14}$  | $K_9$    | $K_8$     | $K_7$     | Age      | Индекс   |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| -0,303673 | 0,961888  | -0,570230 | -0,176169 | -0,440236 | -2,509039 | -1,001507 | -0,649828 | -1,122526 | -0,688725 | -1,981097 | 2,967832  | -2,774439 | -1,844847 | -2,095077 | -0,829617 | -0,949975 | 0,021939 | -0,077857 | -0,620536 | 6,894439 | Age      |
| 0,201786  | 0,134821  | 0,597009  | 0,098879  | -0,023290 | 0,566295  | 0,353996  | -0,160884 | 0,499554  | -0,634821 | -0,237946 | 0,456696  | 0,600893  | 0,024107  | 0,687054  | 0,070089  | 0,119196  | 1,239286 | 1,05      | 6,659375  |          | $K_7$    |
| -0,08     | -0,034286 | 1,727743  | 0,558764  | 0,187472  | 3,631021  | 1,255314  | -0,149343 | 0,822143  | 1,668571  | -0,822857 | 0,659286  | 0,675714  | 0,872143  | 1,538571  | 0,851429  | -0,347857 | 11,40357 | 11,47429  |           |          | $K_8$    |
| -0,108674 | 0,019898  | 1,690816  | 0,425479  | 0,144531  | 3,644107  | 1,124709  | -0,261439 | 0,836224  | 1,606633  | -1,049489 | 0,588776  | 0,67449   | 0,761225  | 0,980102  | 0,806633  | -0,471939 | 12,72551 |           |           |          | $K_9$    |
| 0,454031  | 0,515995  | 0,477875  | 0,194348  | 0,396988  | 3,616248  | 1,248638  | 0,731994  | 2,097793  | 1,215331  | 1,2810077 | 2,715957  | 4,015332  | 1,794668  | 3,256416  | 1,033278  | 5,167742  |          |           |           |          | $K_{14}$ |
| 0,106173  | 0,433495  | 0,317671  | 0,034799  | 0,128415  | 1,548002  | 0,441979  | 0,107776  | 1,876186  | 1,328546  | 0,807258  | 1,931492  | 2,878546  | 1,740026  | 2,922666  | 4,274885  |           |          |           |           |          | $K_{15}$ |
| 0,395765  | 1,401301  | -0,363424 | -0,169355 | 0,545532  | 3,24587   | 0,421911  | 0,447868  | 4,588406  | 2,205434  | 2,063049  | 4,972487  | 7,891148  | 2,870995  | 13,67754  |           |           |          |           |           |          | $K_{16}$ |
| 0,264184  | 0,548827  | 0,956163  | 0,236671  | 0,419247  | 4,551461  | 0,889582  | 0,521208  | 3,375689  | 2,514847  | 0,984975  | 4,205383  | 5,329133  | 7,294439  |           |           |           |          |           |           |          | $K_{17}$ |
| 0,920816  | 1,830459  | 2,151744  | 0,846051  | 1,114811  | 8,995782  | 2,557110  | 0,939121  | 5,326454  | 3,851582  | 2,871454  | 8,747475  | 15,908725 |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{18}$ |
| 0,661174  | 1,408852  | 1,641625  | 0,950759  | 0,932220  | 11,66550  | 3,793977  | 1,113529  | 3,935293  | 2,436760  | 3,864936  | 14,921314 |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{19}$ |
| 0,465255  | 0,998648  | 0,439329  | 0,248772  | 0,664085  | 3,362105  | 1,520307  | 0,550188  | 2,327385  | 1,310739  | 12,41774  |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{20}$ |
| 0,331531  | 0,280459  | 0,766816  | 0,237336  | 0,308560  | 1,878532  | 0,617611  | 0,058728  | 2,655026  | 6,044439  |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{21}$ |
| 0,344541  | 0,740791  | 1,393493  | 0,311175  | 0,649760  | 3,604684  | 1,436739  | 0,494395  | 11,95559  |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{22}$ |
| 0,013666  | 0,475413  | 0,606773  | 0,493021  | 0,740116  | 6,785874  | 3,487406  | 3,793364  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{23}$ |
| 0,155555  | 0,921503  | 4,011749  | 1,781389  | 1,282538  | 23,34773  | 10,97212  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{24}$ |
| 0,428364  | 2,580654  | 12,96696  | 5,034317  | 3,165868  | 68,98966  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{25}$ |
| 0,109976  | 0,270724  | 1,579834  | 0,581655  | 0,868684  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{27}$ |
| 0,035893  | 0,082845  | 3,06173   | 1,834644  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{28}$ |
| 0,169465  | 0,466976  | 9,310640  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{29}$ |
| 0,157449  | 1,357091  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{45}$ |
| 0,626735  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $Y_2$    |

Примечание: незначительные статистические связи редуцированы; выделены полужирным – малая и средняя статистическая зависимость; выделены полужирным курсивом – сильная статистическая зависимость.

В табл. 7.73 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 67 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
  - отрицательно определенных статистических связей – 6;
  - положительно определенных статистических связей – 61;
- 03 связи большой силы – принимались к определенному статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
  - отрицательно определенных статистических связей – 0;
  - положительно определенных статистических связи – 3.

В результате статистического анализа корреляционной таблицы редуцированного набора независимых параметров  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  **выявлены относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) (0,943714), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,848608), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,7408), а также **выявлены относительно слабые статистические корреляционные зависимости** между возрастом (*Возраст*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (-0,21575), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (-0,26014), возрастом (*Возраст*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (-0,26492), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (-0,29261), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (-0,21411), возрастом (*Возраст*) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (-0,31446), дейтеранопией ( $K_8$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,200357), вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ) (0,219839), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,387334), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,292306), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,442847), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,309292), вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,217453), вербализацией ( $K_{14}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,266886), вербализацией ( $K_{14}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,252286), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,38222), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,3116), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,349055), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,241839), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,261358), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,262439), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,28743), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,534957), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,34807), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,242556), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,358816), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,325254),

классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,494701),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,403094),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,378737),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,361477),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,202891),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,567756),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,204297),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,392775),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,38622),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,271537),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,299883),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,393947),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,291617),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,283934),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,256585),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,294637),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,296515),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,363587),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,258931),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,313081),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,216207),  
мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,202195),  
мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,243269),  
плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,312324),  
объемным мышлением ( $K_{22}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,201621),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,540561),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,419471),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,407715),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,209534),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,415426),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,397043),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,396916),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,238807),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,40895),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,447479),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,511631),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,266706),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,460743),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,555508),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,24934).



Для статистического анализа информативности и степени вклада имеющегося определенного редуцированного набора независимых переменных  $K_i$  в дисперсию заданной зависимой переменной  $Y_2$  сформирована табл. 7.75.

Таблица 7.75

**Собственные значения линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором параметров  $Y_2$**

| Размерность | Собственное значение | Общность | Доли дисперсии |      |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------|----------------------|----------|----------------|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|             |                      |          | (Константа)    | Age  | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
| 1           | 18,790               | 1,000    | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 2           | 0,588                | 5,654    | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | 0,05     | 0,03     | 0,00     |
| 3           | 0,359                | 7,239    | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,27     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,06     | 0,05     | 0,00     |
| 4           | 0,279                | 8,212    | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,22     | 0,05     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 5           | 0,173                | 10,411   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,11     | 0,07     | 0,06     | 0,19     | 0,01     | 0,00     | 0,00     |
| 6           | 0,147                | 11,302   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,36     | 0,04     | 0,02     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,14     | 0,01     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,03     |
| 7           | 0,115                | 12,788   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,07     | 0,00     | 0,00     | 0,33     | 0,34     | 0,02     | 0,00     |
| 8           | 0,099                | 13,767   | 0,00           | 0,01 | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,10     | 0,14     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,02     | 0,05     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,10     | 0,02     | 0,00     |
| 9           | 0,072                | 16,122   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,08     | 0,00     | 0,01     | 0,26     | 0,03     | 0,00     | 0,04     | 0,06     | 0,00     | 0,00     | 0,19     | 0,06     | 0,23     | 0,08     |
| 10          | 0,069                | 16,512   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,04     | 0,00     | 0,02     | 0,01     | 0,01     | 0,36     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | 0,36     |
| 11          | 0,056                | 18,248   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,35     | 0,12     | 0,10     | 0,10     | 0,00     | 0,01     | 0,19     | 0,09     | 0,00     | 0,02     | 0,08     | 0,10     | 0,13     | 0,00     |
| 12          | 0,055                | 18,498   | 0,00           | 0,03 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01     | 0,00     | 0,02     | 0,01     | 0,30     | 0,05     | 0,01     | 0,04     | 0,27     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,08     | 0,03     | 0,20     |
| 13          | 0,048                | 19,763   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,14     | 0,00     | 0,12     | 0,38     | 0,00     | 0,04     | 0,02     | 0,09     | 0,06     | 0,01     | 0,03     | 0,15     | 0,26     | 0,14     |
| 14          | 0,036                | 22,832   | 0,00           | 0,05 | 0,03  | 0,00  | 0,00  | 0,01     | 0,00     | 0,06     | 0,01     | 0,03     | 0,00     | 0,33     | 0,33     | 0,05     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,01     | 0,06     | 0,02     |
| 15          | 0,032                | 24,090   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,13     | 0,09     | 0,50     | 0,43     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,09     |
| 16          | 0,025                | 27,546   | 0,00           | 0,02 | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,04     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,01     | 0,04     | 0,02     | 0,67     | 0,73     | 0,01     | 0,01     | 0,09     | 0,00     |
| 17          | 0,018                | 32,020   | 0,00           | 0,01 | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,12     | 0,81     | 0,04     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,04     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     |
| 18          | 0,017                | 33,415   | 0,00           | 0,29 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,61     | 0,04     | 0,09     | 0,04     | 0,02     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,04     | 0,04     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     |
| 19          | 0,015                | 35,270   | 0,00           | 0,18 | 0,57  | 0,00  | 0,00  | 0,14     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,07     | 0,00     | 0,00     | 0,04     | 0,07     | 0,01     | 0,00     | 0,02     | 0,02     |
| 20          | 0,004                | 68,401   | 0,00           | 0,00 | 0,00  | 0,96  | 0,96  | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     |
| 21          | 0,003                | 81,029   | 0,99           | 0,40 | 0,34  | 0,01  | 0,00  | 0,10     | 0,09     | 0,01     | 0,00     | 0,03     | 0,01     | 0,05     | 0,03     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,05     |

а Зависимая переменная:  $Y_2$

Представленная табл. 7.75 позволяет взаимно однозначно идентифицировать определенные номинальные значения собственных значений в основе полученной линейной модели множественной регрессии, а также определить оптимальное количество независимых переменных в основе уравнения.

1.Б. Редуцированный набор параметров линейной регрессионной модели  $Y_4$ .  
 Выделим  $Y_4$  в качестве определенной зависимой переменной (фактора) и проведем статистический корреляционный анализ (статистический анализ) между разными рассматриваемыми независимыми переменными ( $K_i$ ).  
 Таблица 7.76

Корреляционная таблица при статистическом анализе редуцированного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$

| $Y_4$     | $K_{45}$  | $K_{29}$        | $K_{28}$  | $K_{27}$  | $K_{25}$        | $K_{24}$  | $K_{23}$  | $K_{22}$  | $K_{21}$  | $K_{20}$  | $K_{19}$  | $K_{18}$  | $K_{17}$  | $K_{16}$  | $K_{15}$  | $K_{14}$  | $K_9$           | $K_8$     | $K_7$    | Age      | Индекс |
|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|----------|----------|--------|
| -0,384923 | -0,314464 | -0,071172       | -0,049534 | -0,179889 | -0,115045       | -0,115149 | -0,127068 | -0,123641 | -0,106688 | -0,214109 | -0,292608 | -0,264916 | -0,260145 | -0,215748 | -0,152815 | -0,159153 | 0,002342        | -0,008754 | 0,091579 | 1        | Age    |
| 0,080402  | 0,044847  | 0,075818        | 0,028289  | -0,009683 | 0,026420        | 0,041413  | -0,032009 | 0,055986  | -0,100059 | -0,026166 | 0,045815  | 0,058379  | 0,003459  | 0,071990  | 0,013136  | 0,020319  | 0,134622        | 0,120119  | 1        | $K_7$    |        |
| -0,048073 | -0,008689 | 0,167158        | 0,121784  | 0,059380  | 0,129055        | 0,111878  | -0,022637 | 0,070194  | 0,200357  | -0,068935 | 0,050386  | 0,050013  | 0,095329  | 0,122815  | 0,121569  | -0,045174 | <b>0,943714</b> | 1         |          | $K_8$    |        |
| -0,051666 | 0,004788  | 0,155335        | 0,088057  | 0,043470  | 0,122988        | 0,095183  | -0,037629 | 0,067795  | 0,183189  | -0,083487 | 0,042728  | 0,047405  | 0,079009  | 0,074289  | 0,109364  | -0,058197 | 1               |           |          | $K_9$    |        |
| 0,159716  | 0,194846  | 0,068893        | 0,063118  | 0,187368  | 0,191521        | 0,165822  | 0,165327  | 0,266887  | 0,217454  | 0,159912  | 0,309292  | 0,442847  | 0,292306  | 0,387334  | 0,219839  | 1         |                 |           |          | $K_{14}$ |        |
| 0,042627  | 0,179977  | 0,050353        | 0,012426  | 0,066638  | 0,090139        | 0,064535  | 0,026764  | 0,262439  | 0,261358  | 0,110797  | 0,241839  | 0,349055  | 0,311599  | 0,382219  | 1         |           |                 |           |          | $K_{15}$ |        |
| 0,132177  | 0,325254  | -0,032205       | -0,033808 | 0,158265  | 0,105666        | 0,034441  | 0,062178  | 0,358816  | 0,242556  | 0,158301  | 0,348069  | 0,534957  | 0,287430  | 1         |           |           |                 |           |          | $K_{16}$ |        |
| 0,171912  | 0,174435  | 0,116024        | 0,064695  | 0,166549  | 0,202891        | 0,099436  | 0,099084  | 0,361477  | 0,378737  | 0,103492  | 0,403094  | 0,494701  | 1         |           |           |           |                 |           |          | $K_{17}$ |        |
| 0,277856  | 0,393947  | 0,176800        | 0,156604  | 0,299883  | 0,271537        | 0,193547  | 0,120890  | 0,386220  | 0,392775  | 0,204297  | 0,567756  | 1         |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{18}$ |        |
| 0,170362  | 0,313081  | 0,139277        | 0,181715  | 0,258931  | 0,363587        | 0,296515  | 0,148008  | 0,294637  | 0,256685  | 0,283924  | 1         |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{19}$ |        |
| 0,199345  | 0,243269  | 0,040858        | 0,052120  | 0,202196  | 0,114868        | 0,130246  | 0,080164  | 0,191012  | 0,151292  | 1         |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{20}$ |        |
| 0,221993  | 0,097924  | 0,102217        | 0,071271  | 0,134658  | 0,091992        | 0,075839  | 0,012265  | 0,312324  | 1         |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{21}$ |        |
| 0,075981  | 0,183910  | 0,132078        | 0,066442  | 0,201621  | 0,125513        | 0,125443  | 0,073414  | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{22}$ |        |
| 0,005231  | 0,209534  | 0,102099        | 0,186886  | 0,407715  | 0,419471        | 0,540561  | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{23}$ |        |
| 0,046414  | 0,238807  | 0,396916        | 0,397043  | 0,415426  | <b>0,848608</b> | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{24}$ |        |
| 0,078580  | 0,266706  | 0,511631        | 0,447479  | 0,408950  | 1               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{25}$ |        |
| 0,160515  | 0,249339  | 0,555508        | 0,460743  | 1         |                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{27}$ |        |
| -0,011413 | 0,052503  | <b>0,740800</b> | 1         |           |                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{28}$ |        |
| 0,078207  | 0,131371  | 1               |           |           |                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{29}$ |        |
| 0,249422  | 1         |                 |           |           |                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $K_{45}$ |        |
| 1         |           |                 |           |           |                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |                 |           |          | $Y_4$    |        |

**Ковариационная таблица при статистическом анализе редуцированного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$**

| $Y_4$     | $K_{45}$  | $K_{29}$  | $K_{28}$  | $K_{27}$  | $K_{25}$  | $K_{24}$  | $K_{23}$  | $K_{22}$  | $K_{21}$  | $K_{20}$  | $K_{19}$  | $K_{18}$  | $K_{17}$  | $K_{16}$  | $K_{15}$  | $K_{14}$  | $K_9$    | $K_8$     | $K_7$     | Age      | Индекс   |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| -0,917704 | -0,961888 | -0,570230 | -0,176169 | -0,440236 | -2,509039 | -1,001507 | -0,649828 | -1,122526 | -0,688725 | -1,981097 | -2,967832 | -2,774439 | -1,844847 | -2,095077 | -0,829617 | -0,949975 | 0,021939 | -0,077857 | -0,620536 | 6,894439 |          |
| 0,188393  | 0,134821  | 0,597009  | 0,098880  | -0,023290 | 0,566295  | 0,353996  | -0,160884 | 0,499554  | -0,634821 | -0,237946 | 0,456696  | 0,600893  | 0,024107  | 0,687054  | 0,070089  | 0,119196  | 1,239286 | 1,05      | 6,659375  |          | $K_7$    |
| -0,147857 | -0,034286 | 1,727743  | 0,558764  | 0,187471  | 3,631021  | 1,255314  | -0,149343 | 0,822143  | 1,668571  | -0,822857 | 0,659286  | 0,675714  | 0,872143  | 1,538571  | 0,851429  | -0,347857 |          | 11,47429  |           |          | $K_8$    |
| -0,167347 | 0,019898  | 1,690816  | 0,425480  | 0,144531  | 3,644107  | 1,124709  | -0,261439 | 0,836225  | 1,606633  | -1,049489 | 0,588776  | 0,674489  | 0,761224  | 0,980102  | 0,806633  | -0,471939 | 12,72551 |           |           |          | $K_9$    |
| 0,329668  | 0,515995  | 0,477875  | 0,194348  | 0,396988  | 3,616248  | 1,248638  | 0,731994  | 2,097793  | 1,215332  | 1,281008  | 2,715957  | 4,015332  | 1,794668  | 3,256416  | 1,033278  | 5,167742  |          |           |           |          | $K_{14}$ |
| 0,080026  | 0,433495  | 0,317671  | 0,034800  | 0,128415  | 1,548002  | 0,441979  | 0,107776  | 1,876186  | 1,328546  | 0,807258  | 1,931492  | 2,878546  | 1,740026  | 2,922666  | 4,274885  |           |          |           |           |          | $K_{15}$ |
| 0,443852  | 1,401301  | -0,363424 | -0,169355 | 0,545532  | 3,245870  | 0,421911  | 0,447868  | 4,588406  | 2,205434  | 2,063049  | 4,972487  | 7,891148  | 2,870995  | 13,67754  |           |           |          |           |           |          | $K_{16}$ |
| 0,421582  | 0,548827  | 0,956163  | 0,236671  | 0,419247  | 4,551461  | 0,889582  | 0,521208  | 3,375689  | 2,514847  | 0,984975  | 4,205383  | 5,329133  | 7,294439  |           |           |           |          |           |           |          | $K_{17}$ |
| 1,006276  | 1,830459  | 2,151744  | 0,846051  | 1,114811  | 8,995782  | 2,557111  | 0,939121  | 5,326454  | 3,851582  | 2,871454  | 8,747475  | 15,90873  |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{18}$ |
| 0,597526  | 1,408852  | 1,641625  | 0,950759  | 0,932220  | 11,66550  | 3,793977  | 1,113530  | 3,935293  | 2,436760  | 3,864936  | 14,92131  |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{19}$ |
| 0,637832  | 0,998648  | 0,439329  | 0,248772  | 0,664085  | 3,362105  | 1,520307  | 0,550188  | 2,327385  | 1,310740  | 12,41774  |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{20}$ |
| 0,495561  | 0,280459  | 0,766816  | 0,237337  | 0,308561  | 1,878532  | 0,617611  | 0,058728  | 2,655026  | 6,044439  |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{21}$ |
| 0,238546  | 0,740791  | 1,393493  | 0,311175  | 0,649760  | 3,604684  | 1,436739  | 0,494395  | 11,95560  |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{22}$ |
| 0,009251  | 0,475413  | 0,606773  | 0,493021  | 0,740116  | 6,785874  | 3,487406  | 3,793364  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{23}$ |
| 0,139597  | 0,921503  | 4,011749  | 1,781389  | 1,282538  | 23,34773  | 10,97212  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{24}$ |
| 0,592632  | 2,580654  | 12,96696  | 5,034317  | 3,165868  | 68,98966  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{25}$ |
| 0,135840  | 0,270724  | 1,579834  | 0,581655  | 0,868684  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{27}$ |
| -0,014037 | 0,082845  | 3,061730  | 1,834644  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{28}$ |
| 0,216677  | 0,466976  | 9,310640  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{29}$ |
| 0,263827  | 1,357092  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $K_{45}$ |
| 0,824439  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |           |           |          | $Y_4$    |

В табл. 7.76 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 68 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
  - отрицательно определенных статистических связей – 7;
  - положительно определенных статистических связей – 61;
- 3 связей большой силы – принимались к определенному статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния.
  - отрицательно определенных статистических связей – 0;
  - положительно определенных статистических связей – 3;

В результате статистического анализа корреляционной таблицы редуцированного набора независимых параметров  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  **выявлены относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) (0,943714), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,848608), образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,740800), а также **выявлены слабые статистические корреляционные зависимости** между возрастом (*Возраст*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (-0,215748), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (-0,260145), возрастом (*Возраст*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (-0,264916), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (-0,292608), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (-0,214109), возрастом (*Возраст*) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (-0,314464), возрастом (*Возраст*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (-0,384923), дейтеранопией ( $K_8$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,200357), вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ) (0,219839), вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,387334), вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,292306), вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,442847), вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,309292), вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,217454), вербализацией ( $K_{14}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,266887), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,382219), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,311599), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,349055), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,241839), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,261358), обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,262439), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,287430), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,534957), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,348069), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,242556), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,358816), аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,325254),

классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,494701),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,403094),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,378737),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,361477),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,202891),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,567756),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,204297),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,392775),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,386220),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,271537),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,299883),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,393947),  
арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,277856),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,283934),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,256585),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,294637),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,296515),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,363587),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,258931),  
комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,313081),  
мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,202196),  
мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,243269),  
плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и объемным мышлением ( $K_{22}$ ) (0,312324),  
плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,221993),  
объемным мышлением ( $K_{22}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,201621),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,540561),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,419471),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,407715),  
вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,209534),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,415426),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,397043),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,396916),  
вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,238807),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,408950),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,447479),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,511631),  
вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,266706),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,460743),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,555508),  
образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,249339),  
уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,249422).

Для статистического анализа информативности и степени вклада имеющих номинальных значений независимых переменных  $K_i$  в дисперсию заданной зависимой переменной  $Y_4$  сформирована табл. 7.78.

Таблица 7.78

**Собственные значения линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$**

| Размерность | Собственное значение | Показатель обусловленности (Константа) | Доли дисперсии |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |      |
|-------------|----------------------|--|----------------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|             |                      |  | Age            | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |      |
| 1           | 18,790               | 1,000                                  | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |      |
| 2           | 0,588                | 5,654                                  | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | 0,05     | 0,03     | 0,00 |
| 3           | 0,359                | 7,239                                  | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,27     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,06     | 0,05     | 0,00 |
| 4           | 0,279                | 8,212                                  | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,22     | 0,05     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00 |
| 5           | 0,173                | 10,411                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,11     | 0,07     | 0,06     | 0,19     | 0,01     | 0,00     | 0,00 |
| 6           | 0,147                | 11,302                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,36     | 0,04     | 0,02     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,14     | 0,01     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,03 |
| 7           | 0,115                | 12,788                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,07     | 0,00     | 0,00     | 0,33     | 0,34     | 0,02     | 0,00 |
| 8           | 0,099                | 13,767                                 | 0,00           | 0,01  | 0,00  | 0,01  | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,10     | 0,14     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,02     | 0,05     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,10     | 0,02     | 0,00 |
| 9           | 0,072                | 16,122                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,08     | 0,00     | 0,01     | 0,26     | 0,03     | 0,00     | 0,04     | 0,06     | 0,00     | 0,00     | 0,19     | 0,06     | 0,23     | 0,08 |
| 10          | 0,069                | 16,512                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,04     | 0,00     | 0,02     | 0,01     | 0,01     | 0,36     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | 0,36 |
| 11          | 0,056                | 18,248                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,35     | 0,12     | 0,10     | 0,10     | 0,00     | 0,01     | 0,19     | 0,09     | 0,00     | 0,02     | 0,08     | 0,10     | 0,13     | 0,00 |
| 12          | 0,055                | 18,498                                 | 0,00           | 0,03  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,02     | 0,01     | 0,30     | 0,05     | 0,01     | 0,04     | 0,27     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,08     | 0,03     | 0,20 |
| 13          | 0,048                | 19,763                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,14     | 0,00     | 0,12     | 0,38     | 0,00     | 0,04     | 0,02     | 0,09     | 0,06     | 0,01     | 0,03     | 0,15     | 0,26     | 0,14 |
| 14          | 0,036                | 22,832                                 | 0,00           | 0,05  | 0,03  | 0,00  | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,06     | 0,01     | 0,03     | 0,00     | 0,33     | 0,33     | 0,05     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,01     | 0,06     | 0,02 |
| 15          | 0,032                | 24,090                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,13     | 0,09     | 0,50     | 0,43     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,09 |
| 16          | 0,025                | 27,546                                 | 0,00           | 0,02  | 0,02  | 0,00  | 0,00     | 0,00     | 0,04     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,01     | 0,04     | 0,02     | 0,67     | 0,73     | 0,01     | 0,01     | 0,09     | 0,00 |
| 17          | 0,018                | 32,020                                 | 0,00           | 0,01  | 0,02  | 0,00  | 0,00     | 0,12     | 0,81     | 0,04     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,04     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00 |
| 18          | 0,017                | 33,415                                 | 0,00           | 0,29  | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,61     | 0,04     | 0,09     | 0,04     | 0,02     | 0,01     | 0,02     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,04     | 0,04     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00 |
| 19          | 0,015                | 35,270                                 | 0,00           | 0,18  | 0,57  | 0,00  | 0,00     | 0,14     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,07     | 0,00     | 0,00     | 0,04     | 0,07     | 0,01     | 0,00     | 0,02     | 0,02 |
| 20          | 0,004                | 68,401                                 | 0,00           | 0,00  | 0,00  | 0,96  | 0,96     | 0,00     | 0,00     | 0,05     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,01     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00 |
| 21          | 0,003                | 81,029                                 | 0,99           | 0,40  | 0,34  | 0,01  | 0,00     | 0,10     | 0,09     | 0,01     | 0,00     | 0,03     | 0,01     | 0,05     | 0,03     | 0,00     | 0,00     | 0,01     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,05 |

а Зависимая переменная:  $Y_4$

Представленная табл. 7.78 позволяет взаимно однозначно идентифицировать определенные номинальные значения собственных значений в основе полученной линейной модели множественной регрессии, а также определить оптимальное количество независимых переменных в основе уравнения.

2.А. Полный набор параметров линейной регрессионной модели  $Y_2$

Выделим  $Y_2$  в качестве определенной зависимой переменной (фактора) и проведем статистический корреляционный анализ (статистический анализ) между разными рассматриваемыми независимыми переменными ( $K_i$ ).

Таблица 7.79

**Корреляционная таблица при статистическом анализе полного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$**

| Индекс    | Age    | RU           | LIT          | LG           | HIS          | GEO           | BIO          | ALG          | GEOM         | FIZ          | CHE          | SCH          | AST          | $K_7$ | $K_8$        | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ | $L_{31N}$ | $L_{36N}$ | $L_{37}$ | $L_{38N}$ | $Y_2$ |  |  |
|-----------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|--------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|--|--|
| Age       | 1      |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| RU        | -0,136 | 1            |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| LIT       | -0,089 | <b>0,664</b> | 1            |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| LG        | -0,207 | <u>0,527</u> | <u>0,567</u> | 1            |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| HIS       | -0,110 | <u>0,472</u> | <b>0,618</b> | <u>0,567</u> | 1            |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| GEO       | -0,123 | <u>0,398</u> | <u>0,506</u> | <u>0,369</u> | <u>0,500</u> | 1             |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| BIO       | -0,127 | <u>0,516</u> | <u>0,567</u> | <u>0,429</u> | <u>0,572</u> | <u>0,524</u>  | 1            |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| ALG       | -0,226 | <b>0,611</b> | <u>0,549</u> | <u>0,507</u> | <u>0,467</u> | <u>0,330</u>  | <u>0,460</u> | 1            |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| GEOM      | -0,196 | <u>0,559</u> | <u>0,579</u> | <u>0,503</u> | <u>0,563</u> | <u>0,435</u>  | <u>0,516</u> | <b>0,785</b> | 1            |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| FIZ       | -0,139 | <u>0,557</u> | <b>0,606</b> | <u>0,481</u> | <u>0,576</u> | <u>0,491</u>  | <u>0,543</u> | <b>0,682</b> | <b>0,717</b> | 1            |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| CHE       | -0,124 | <u>0,557</u> | <u>0,582</u> | <u>0,496</u> | <u>0,557</u> | <u>0,458</u>  | <u>0,555</u> | <u>0,584</u> | <b>0,635</b> | <u>0,599</u> | 1            |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| SCH       | -0,008 | <u>0,309</u> | <u>0,329</u> | <u>0,196</u> | <u>0,323</u> | <u>0,358</u>  | <u>0,384</u> | <u>0,321</u> | <u>0,414</u> | <u>0,346</u> | <u>0,352</u> | 1            |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| AST       | -0,056 | <u>0,135</u> | <u>0,166</u> | <u>0,231</u> | <u>0,218</u> | <u>0,216</u>  | <u>0,178</u> | <u>0,192</u> | <u>0,238</u> | <u>0,265</u> | <u>0,183</u> | <u>0,122</u> | 1            |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_7$     | -0,092 | <u>0,029</u> | <u>0,037</u> | <u>0,018</u> | <u>0,002</u> | <u>-0,012</u> | <u>0,064</u> | <u>0,021</u> | <u>0,006</u> | <u>0,053</u> | <u>0,076</u> | <u>0,110</u> | <u>0,117</u> | 1     |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_8$     | -0,009 | -0,025       | -0,061       | 0,025        | -0,049       | -0,018        | -0,099       | -0,007       | -0,020       | -0,037       | -0,068       | -0,013       | 0,101        | 0,120 | 1            |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_9$     | 0,002  | -0,040       | -0,063       | 0,024        | -0,050       | -0,036        | -0,111       | -0,005       | -0,014       | -0,030       | -0,067       | -0,019       | 0,073        | 0,135 | <b>0,944</b> | 1     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{14}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{15}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{16}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{17}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{18}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{19}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{20}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{21}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{22}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{23}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{24}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{25}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{27}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{28}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{29}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |           |           |          |           |       |  |  |
| $K_{45}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |           |           |          |           |       |  |  |
| $L_{31N}$ |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |           |       |  |  |
| $L_{36N}$ |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |           |       |  |  |
| $L_{37}$  |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |           |       |  |  |
| $L_{38N}$ |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |           |       |  |  |
| $Y_2$     |        |              |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |       |              |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          | 1         |       |  |  |

| $Y_2$  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс           |
|--------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| -0,146 | 0,017     | -0,101   | 0,012     | 0,029     | -0,315   | -0,071   | -0,050   | -0,180   | -0,115   | -0,115   | -0,127   | -0,123   | -0,107   | -0,214   | -0,293   | -0,265   | -0,260   | -0,216   | -0,153   | -0,159   | Age              |
| 0,126  | -0,127    | 0,136    | 0,061     | -0,029    | 0,216    | 0,032    | 0,054    | 0,072    | 0,162    | 0,100    | 0,050    | 0,012    | 0,098    | 0,232    | 0,137    | 0,217    | 0,061    | 0,182    | 0,108    | 0,173    | RU               |
| 0,155  | -0,120    | 0,031    | -0,006    | -0,091    | 0,096    | 0,044    | 0,027    | 0,074    | 0,089    | 0,057    | -0,021   | -0,085   | 0,015    | 0,217    | 0,068    | 0,119    | -0,045   | 0,125    | 0,017    | 0,056    | LIT              |
| 0,227  | -0,114    | 0,039    | -0,067    | -0,101    | 0,350    | 0,117    | 0,132    | 0,170    | 0,195    | 0,141    | 0,064    | 0,009    | 0,024    | 0,222    | 0,190    | 0,239    | 0,099    | 0,299    | 0,088    | 0,207    | LG               |
| 0,242  | -0,103    | 0,126    | -0,054    | -0,066    | 0,131    | 0,022    | 0,054    | 0,148    | 0,143    | 0,125    | 0,081    | -0,066   | -0,002   | 0,193    | 0,169    | 0,191    | 0,062    | 0,225    | 0,064    | 0,111    | HIS              |
| 0,067  | -0,051    | 0,047    | 0,039     | 0,047     | 0,139    | 0,066    | 0,054    | 0,156    | 0,144    | 0,135    | 0,031    | 0,027    | 0,043    | 0,112    | 0,064    | 0,133    | 0,057    | 0,149    | 0,086    | 0,056    | GEO              |
| 0,158  | -0,066    | 0,042    | 0,001     | 0,016     | 0,109    | 0,028    | 0,037    | 0,121    | 0,107    | 0,094    | 0,071    | 0,061    | 0,050    | 0,172    | 0,129    | 0,163    | 0,067    | 0,130    | 0,057    | 0,134    | BIO              |
| 0,221  | -0,045    | 0,126    | 0,080     | -0,005    | 0,191    | 0,137    | 0,132    | 0,096    | 0,111    | 0,052    | 0,002    | 0,061    | 0,164    | 0,231    | 0,220    | 0,249    | 0,108    | 0,176    | 0,100    | 0,176    | ALG              |
| 0,238  | -0,062    | 0,142    | -0,046    | 0,029     | 0,192    | 0,065    | 0,088    | 0,123    | 0,096    | 0,047    | -0,015   | 0,038    | 0,119    | 0,217    | 0,242    | 0,234    | 0,111    | 0,227    | 0,115    | 0,145    | GEOM             |
| 0,166  | -0,128    | 0,100    | -0,050    | -0,034    | 0,100    | 0,038    | 0,087    | 0,058    | 0,083    | 0,044    | -0,008   | 0,022    | 0,130    | 0,217    | 0,193    | 0,220    | 0,083    | 0,185    | 0,083    | 0,146    | FIZ              |
| 0,169  | -0,123    | 0,118    | -0,025    | -0,004    | 0,161    | 0,067    | 0,115    | 0,133    | 0,126    | 0,094    | 0,040    | -0,021   | 0,002    | 0,131    | 0,182    | 0,180    | -0,011   | 0,151    | 0,062    | 0,194    | CHE              |
| 0,165  | -0,047    | 0,051    | 0,038     | 0,103     | 0,073    | 0,042    | 0,066    | 0,080    | 0,030    | 0,035    | -0,034   | 0,066    | 0,146    | 0,035    | 0,032    | 0,060    | -0,023   | 0,082    | -0,049   | -0,019   | SCH              |
| 0,087  | -0,161    | 0,050    | 0,033     | 0,038     | -0,014   | 0,060    | -0,019   | 0,048    | 0,103    | 0,165    | 0,119    | -0,031   | 0,046    | 0,128    | 0,044    | 0,052    | 0,029    | 0,114    | 0,075    | 0,022    | AST              |
| 0,099  | 0,014     | 0,023    | 0,040     | 0,066     | 0,045    | 0,076    | 0,028    | -0,010   | 0,026    | 0,041    | -0,032   | 0,056    | -0,100   | -0,026   | 0,046    | 0,058    | 0,004    | 0,072    | 0,013    | 0,020    | K <sub>7</sub>   |
| -0,030 | -0,058    | 0,181    | -0,073    | -0,014    | -0,009   | 0,167    | 0,122    | 0,059    | 0,129    | 0,112    | -0,023   | 0,070    | 0,200    | -0,069   | 0,050    | 0,050    | 0,095    | 0,123    | 0,122    | -0,045   | K <sub>8</sub>   |
| -0,039 | -0,049    | 0,147    | -0,061    | -0,006    | 0,005    | 0,155    | 0,088    | 0,044    | 0,123    | 0,095    | -0,038   | 0,068    | 0,183    | -0,084   | 0,043    | 0,047    | 0,079    | 0,074    | 0,109    | -0,058   | K <sub>9</sub>   |
| 0,252  | -0,025    | 0,018    | -0,020    | -0,147    | 0,195    | 0,069    | 0,063    | 0,187    | 0,192    | 0,166    | 0,165    | 0,267    | 0,218    | 0,160    | 0,309    | 0,443    | 0,292    | 0,387    | 0,220    | 1        | K <sub>14</sub>  |
| 0,065  | -0,059    | -0,002   | -0,003    | 0,118     | 0,180    | 0,050    | 0,012    | 0,067    | 0,090    | 0,065    | 0,027    | 0,262    | 0,261    | 0,111    | 0,242    | 0,349    | 0,312    | 0,382    | 1        |          | K <sub>15</sub>  |
| 0,135  | -0,075    | 0,047    | -0,008    | 0,072     | 0,325    | -0,032   | -0,034   | 0,158    | 0,106    | 0,034    | 0,062    | 0,359    | 0,243    | 0,158    | 0,348    | 0,535    | 0,287    | 1        |          |          | K <sub>16</sub>  |
| 0,124  | 0,021     | 0,089    | -0,044    | 0,133     | 0,174    | 0,116    | 0,065    | 0,167    | 0,203    | 0,099    | 0,099    | 0,362    | 0,379    | 0,104    | 0,403    | 0,495    | 1        |          |          |          | K <sub>17</sub>  |
| 0,292  | -0,105    | 0,041    | -0,036    | 0,096     | 0,394    | 0,177    | 0,157    | 0,300    | 0,272    | 0,194    | 0,121    | 0,386    | 0,393    | 0,204    | 0,568    | 1        |          |          |          |          | K <sub>18</sub>  |
| 0,216  | -0,098    | 0,062    | -0,128    | 0,084     | 0,313    | 0,139    | 0,182    | 0,259    | 0,364    | 0,297    | 0,148    | 0,295    | 0,257    | 0,284    | 1        |          |          |          |          |          | K <sub>19</sub>  |
| 0,167  | -0,040    | 0,055    | -0,102    | 0,015     | 0,243    | 0,041    | 0,052    | 0,202    | 0,115    | 0,130    | 0,080    | 0,191    | 0,151    | 1        |          |          |          |          |          |          | K <sub>20</sub>  |
| 0,170  | -0,024    | 0,139    | 0,027     | 0,110     | 0,098    | 0,102    | 0,071    | 0,135    | 0,092    | 0,076    | 0,012    | 0,312    | 1        |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>21</sub>  |
| 0,126  | -0,011    | 0,008    | -0,036    | 0,595     | 0,184    | 0,132    | 0,066    | 0,202    | 0,126    | 0,125    | 0,073    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>22</sub>  |
| 0,009  | 0,02      | -0,029   | -0,038    | 0,013     | 0,210    | 0,102    | 0,187    | 0,408    | 0,420    | 0,541    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>23</sub>  |
| 0,059  | -0,080    | 0,030    | -0,081    | -0,003    | 0,239    | 0,397    | 0,397    | 0,415    | 0,849    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>24</sub>  |
| 0,065  | -0,089    | 0,060    | -0,070    | -0,082    | 0,267    | 0,512    | 0,448    | 0,409    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>25</sub>  |
| 0,149  | -0,006    | -0,035   | -0,079    | 0,074     | 0,249    | 0,556    | 0,461    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>27</sub>  |
| 0,034  | -0,008    | 0,012    | -0,055    | 0,017     | 0,053    | 0,741    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>28</sub>  |
| 0,070  | 0,007     | -0,003   | -0,028    | -0,007    | 0,131    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>29</sub>  |
| 0,171  | -0,040    | 0,004    | -0,078    | -0,002    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>45</sub>  |
| 0,030  | 0,048     | -0,003   | -0,012    | 1         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>31N</sub> |
| -0,085 | -0,128    | -0,077   | 1         |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>36N</sub> |
| 0,163  | 0,023     | 1        |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>37</sub>  |
| -0,034 | 1         |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>38N</sub> |
| 1      |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Y <sub>2</sub>   |



**Ковариационная таблица при статистическом анализе полного набора  
независимых переменных  $K_j$  и зависимой переменной  $Y_2$**

|  | $K_9$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age   | Индекс    |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------|
|  | 0,022  | -0,079 | -0,621 | -0,075 | -0,012 | -0,224 | -0,240 | -0,362 | -0,407 | -0,196 | -0,197 | -0,164 | -0,353 | -0,156 | -0,226 | 6,894 | Age       |
|  | -0,091 | -0,053 | 0,047  | 0,043  | 0,105  | 0,243  | 0,232  | 0,248  | 0,264  | 0,190  | 0,153  | 0,169  | 0,216  | 0,279  | 0,399  |       | RU        |
|  | -0,149 | -0,138 | 0,063  | 0,056  | 0,118  | 0,268  | 0,267  | 0,271  | 0,251  | 0,221  | 0,206  | 0,234  | 0,245  | 0,444  |        |       | LIT       |
|  | 0,056  | 0,055  | 0,030  | 0,076  | 0,068  | 0,222  | 0,206  | 0,229  | 0,225  | 0,163  | 0,146  | 0,209  | 0,421  |        |        |       | LG        |
|  | -0,102 | -0,094 | 0,002  | 0,063  | 0,098  | 0,218  | 0,216  | 0,224  | 0,181  | 0,190  | 0,173  | 0,322  |        |        |        |       | HIS       |
|  | -0,079 | -0,036 | -0,018 | 0,067  | 0,117  | 0,193  | 0,198  | 0,186  | 0,138  | 0,187  | 0,373  |        |        |        |        |       | GEO       |
|  | -0,232 | -0,196 | 0,097  | 0,053  | 0,121  | 0,224  | 0,209  | 0,212  | 0,184  | 0,342  |        |        |        |        |        |       | BIO       |
|  | -0,013 | -0,017 | 0,038  | 0,066  | 0,118  | 0,276  | 0,308  | 0,378  | 0,469  |        |        |        |        |        |        |       | ALG       |
|  | -0,034 | -0,049 | 0,012  | 0,085  | 0,156  | 0,308  | 0,332  | 0,493  |        |        |        |        |        |        |        |       | GEOM      |
|  | -0,070 | -0,082 | 0,090  | 0,088  | 0,123  | 0,273  | 0,435  |        |        |        |        |        |        |        |        |       | FIZ       |
|  | -0,166 | -0,158 | 0,135  | 0,064  | 0,131  | 0,477  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | CHE       |
|  | -0,036 | -0,023 | 0,153  | 0,033  | 0,289  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | SCH       |
|  | 0,132  | 0,173  | 0,153  | 0,256  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | AST       |
|  | 1,239  | 1,050  | 6,659  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_7$     |
|  | 11,404 | 11,474 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_8$     |
|  | 12,726 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_9$     |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{14}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{15}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{16}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{17}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{18}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{19}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{20}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{21}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{22}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{23}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{24}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{25}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{27}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{28}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{29}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{45}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{31N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{36N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{37}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{38N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $Y_2$     |

|        |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                  |
|--------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| $Y_2$  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс           |
| -0,304 | 0,176     | -1,153   | 0,054     | 0,035     | -0,962   | -0,570   | -0,176   | -0,440   | -2,509   | -1,002   | -0,650   | -1,123   | -0,689   | -1,981   | -2,968   | -2,774   | -1,845   | -2,095   | -0,830   | -0,950   | Age              |
| 0,063  | -0,324    | 0,373    | 0,069     | -0,009    | 0,159    | 0,061    | 0,047    | 0,043    | 0,848    | 0,209    | 0,061    | 0,025    | 0,153    | 0,517    | 0,334    | 0,546    | 0,103    | 0,424    | 0,1403   | 0,249    | RU               |
| 0,082  | -0,322    | 0,091    | -0,008    | -0,028    | 0,074    | 0,090    | 0,024    | 0,046    | 0,492    | 0,126    | -0,028   | -0,196   | 0,024    | 0,508    | 0,174    | 0,3172   | -0,081   | 0,309    | 0,024    | 0,085    | LIT              |
| 0,117  | -0,298    | 0,109    | -0,078    | -0,031    | 0,265    | 0,232    | 0,116    | 0,103    | 1,048    | 0,302    | 0,081    | 0,021    | 0,039    | 0,507    | 0,477    | 0,618    | 0,173    | 0,718    | 0,118    | 0,306    | LG               |
| 0,109  | -0,235    | 0,309    | -0,054    | -0,018    | 0,087    | 0,038    | 0,041    | 0,079    | 0,675    | 0,235    | 0,089    | -0,130   | -0,003   | 0,386    | 0,370    | 0,433    | 0,095    | 0,472    | 0,075    | 0,143    | HIS              |
| 0,033  | -0,127    | 0,125    | 0,043     | 0,013     | 0,099    | 0,123    | 0,045    | 0,089    | 0,730    | 0,280    | 0,036    | 0,057    | 0,064    | 0,242    | 0,151    | 0,325    | 0,095    | 0,336    | 0,108    | 0,076    | GEO              |
| 0,073  | -0,156    | 0,106    | 0,001     | 0,005     | 0,074    | 0,051    | 0,029    | 0,066    | 0,519    | 0,182    | 0,081    | 0,123    | 0,072    | 0,353    | 0,291    | 0,380    | 0,106    | 0,282    | 0,068    | 0,178    | BIO              |
| 0,120  | -0,125    | 0,374    | -0,098    | -0,002    | 0,153    | 0,286    | 0,123    | 0,061    | 0,632    | 0,118    | 0,003    | 0,145    | 0,277    | 0,558    | 0,581    | 0,680    | 0,200    | 0,445    | 0,142    | 0,274    | ALG              |
| 0,133  | -0,176    | 0,431    | -0,058    | 0,009     | 0,157    | 0,138    | 0,084    | 0,081    | 0,557    | 0,109    | -0,020   | 0,093    | 0,206    | 0,536    | 0,657    | 0,656    | 0,210    | 0,589    | 0,167    | 0,232    | GEOM             |
| 0,087  | -0,341    | 0,285    | -0,059    | -0,010    | 0,077    | 0,076    | 0,077    | 0,036    | 0,453    | 0,096    | -0,017   | 0,049    | 0,210    | 0,505    | 0,493    | 0,578    | 0,147    | 0,451    | 0,113    | 0,220    | FIZ              |
| 0,093  | -0,343    | 0,354    | -0,030    | -0,001    | 0,129    | 0,142    | 0,108    | 0,086    | 0,723    | 0,215    | 0,0548   | -0,050   | 0,004    | 0,319    | 0,487    | 0,497    | -0,021   | 0,385    | 0,088    | 0,305    | CHE              |
| 0,070  | -0,101    | 0,120    | 0,037     | 0,026     | 0,046    | 0,069    | 0,048    | 0,040    | 0,132    | 0,061    | -0,035   | 0,123    | 0,193    | 0,065    | 0,066    | 0,129    | -0,033   | 0,162    | -0,055   | -0,023   | SCH              |
| 0,035  | -0,329    | 0,109    | 0,030     | 0,009     | -0,008   | 0,092    | -0,013   | 0,022    | 0,435    | 0,276    | 0,118    | -0,054   | 0,058    | 0,229    | 0,086    | 0,104    | 0,040    | 0,213    | 0,078    | 0,025    | AST              |
| 0,202  | 0,1438    | 0,254    | 0,185     | 0,080     | 0,135    | 0,597    | 0,099    | -0,023   | 0,566    | 0,354    | -0,161   | 0,500    | -0,635   | -0,238   | 0,457    | 0,601    | 0,024    | 0,687    | 0,070    | 0,119    | K <sub>7</sub>   |
| -0,080 | -0,790    | 2,652    | -0,441    | -0,021    | -0,034   | 1,728    | 0,559    | 0,188    | 3,631    | 1,255    | -0,149   | 0,822    | 1,669    | -0,823   | 0,659    | 0,676    | 0,872    | 1,539    | 0,851    | -0,348   | K <sub>8</sub>   |
| -0,109 | -0,699    | 2,277    | -0,390    | -0,010    | 0,020    | 1,691    | 0,426    | 0,145    | 3,644    | 1,125    | -0,261   | 0,836    | 1,607    | -1,050   | 0,589    | 0,675    | 0,761    | 0,980    | 0,807    | -0,472   | K <sub>9</sub>   |
| 0,454  | -0,229    | 0,174    | -0,081    | -0,156    | 0,516    | 0,478    | 0,194    | 0,397    | 3,616    | 1,249    | 0,732    | 2,098    | 1,215    | 1,281    | 2,716    | 4,015    | 1,795    | 3,256    | 1,033    | 5,168    | K <sub>14</sub>  |
| 0,106  | -0,492    | -0,016   | -0,009    | 0,114     | 0,434    | 0,318    | 0,035    | 0,128    | 1,548    | 0,442    | 0,108    | 1,876    | 1,329    | 0,807    | 1,932    | 2,879    | 1,740    | 2,923    | 4,275    |          | K <sub>15</sub>  |
| 0,396  | -1,115    | 0,753    | -0,051    | 0,124     | 1,401    | -0,363   | -0,169   | 0,546    | 3,246    | 0,422    | 0,448    | 4,588    | 2,205    | 2,063    | 4,973    | 7,891    | 2,871    | 13,678   |          |          | K <sub>16</sub>  |
| 0,264  | 0,226     | 1,038    | -0,212    | 0,167     | 0,549    | 0,956    | 0,237    | 0,419    | 4,552    | 0,890    | 0,521    | 3,376    | 2,515    | 0,985    | 4,205    | 5,329    | 7,294    |          |          |          | K <sub>17</sub>  |
| 0,921  | -1,688    | 0,701    | -0,255    | 0,179     | 1,831    | 2,152    | 0,846    | 1,115    | 8,996    | 2,557    | 0,939    | 5,327    | 3,852    | 2,872    | 8,748    | 15,909   |          |          |          |          | K <sub>18</sub>  |
| 0,661  | -1,532    | 1,036    | -0,883    | 0,152     | 1,409    | 1,642    | 0,951    | 0,932    | 11,666   | 3,794    | 1,114    | 3,935    | 2,437    | 3,865    | 14,921   |          |          |          |          |          | K <sub>19</sub>  |
| 0,465  | -0,565    | 0,841    | -0,641    | 0,025     | 0,999    | 0,439    | 0,249    | 0,664    | 3,362    | 1,520    | 0,550    | 2,327    | 1,311    | 12,418   |          |          |          |          |          |          | K <sub>20</sub>  |
| 0,332  | -0,235    | 1,479    | 0,117     | 0,126     | 0,281    | 0,767    | 0,237    | 0,309    | 1,879    | 0,618    | 0,059    | 2,655    | 6,044    |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>21</sub>  |
| 0,345  | -0,159    | 0,122    | -0,225    | 0,961     | 0,741    | 1,394    | 0,311    | 0,650    | 3,605    | 1,437    | 0,494    | 11,956   |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>22</sub>  |
| 0,014  | 0,188     | -0,240   | -0,134    | 0,012     | 0,475    | 0,607    | 0,493    | 0,740    | 6,786    | 3,487    | 3,793    |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>23</sub>  |
| 0,156  | -1,072    | 0,428    | -0,482    | -0,005    | 0,922    | 4,012    | 1,781    | 1,283    | 23,348   | 10,972   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>24</sub>  |
| 0,428  | -2,990    | 2,152    | -1,047    | -0,319    | 2,581    | 12,967   | 5,034    | 3,166    | 68,990   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>25</sub>  |
| 0,110  | -0,023    | -0,143   | -0,131    | 0,032     | 0,271    | 1,580    | 0,582    | 0,869    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>27</sub>  |
| 0,036  | -0,042    | 0,071    | -0,132    | 0,011     | 0,083    | 3,062    | 1,835    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>28</sub>  |
| 0,170  | 0,088     | -0,044   | -0,151    | -0,010    | 0,467    | 9,311    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>29</sub>  |
| 0,158  | -0,187    | 0,022    | -0,163    | -0,001    | 1,357    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>45</sub>  |
| 0,011  | 0,091     | -0,007   | -0,011    | 0,218     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>31N</sub> |
| -0,121 | -0,920    | -0,599   | 3,198     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>36N</sub> |
| 0,559  | 0,393     | 18,768   |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>37</sub>  |
| -0,110 | 16,270    |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>38N</sub> |
| 0,627  |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Y <sub>2</sub>   |

Корреляционная таблица содержит набор разнородных статистических связей, которые отражают выявленные статистические зависимости между определенными независимыми переменными (предикторами), а также отметки которые характеризуют степень их существенности и направленность.

В табл. 7.79 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 145 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
  - отрицательно определенных статистических связей – 8;
  - положительно определенных статистических связей – 137;
- 11 связей большой силы – принимались к определенному статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
  - отрицательно определенных статистических связей – 0;
  - положительно определенных статистических связей – 11.

В результате статистического анализа корреляционной таблицы полного набора независимых параметров  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  **выявлены относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по литературе ( $LIT$ ) (0,664), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по алгебре ( $ALG$ ) (0,611), оценкой по литературе ( $LIT$ ) и оценкой по истории ( $HIS$ ) (0,618), оценкой по литературе ( $LIT$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,606), оценкой по алгебре ( $ALG$ ) и оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) (0,785), оценкой по алгебре ( $ALG$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,682), оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,717), оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) и оценкой по черчению ( $SCH$ ) (0,635), дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) (0,944), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,849), образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,741),

а также **выявлены слабые статистические корреляционные зависимости** между возрастом (*Возраст*) и оценкой по иностранному языку (*LG*) (-0,207), возрастом (*Возраст*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (-0,226), возрастом (*Возраст*) и аналитическими способностями (*K<sub>16</sub>*) (-0,216), возрастом (*Возраст*) и классификацией понятий (*K<sub>17</sub>*) (-0,260), возрастом (*Возраст*) и арифметическими способностями (*K<sub>18</sub>*) (-0,265), возрастом (*Возраст*) и комбинаторными способностями (*K<sub>19</sub>*) (-0,293), возрастом (*Возраст*) и мнемоническими способностями (*K<sub>20</sub>*) (-0,214), возрастом (*Возраст*) и уровнем владения языком изложения (*K<sub>45</sub>*) (-0,315), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по иностранному языку (*LG*) (0,527), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по истории (*HIS*) (0,472), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,398), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,516), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,559), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,557), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,557), оценкой по русскому языку (*RU*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,309), оценкой по русскому языку (*RU*) и арифметическими способностями (*K<sub>18</sub>*) (0,217), оценкой по русскому языку (*RU*) и мнемоническими способностями (*K<sub>20</sub>*) (0,232), оценкой по русскому языку (*RU*) и уровнем владения языком изложения (*K<sub>45</sub>*) (0,216), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по иностранному языку (*LG*) (0,567), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,506), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,567), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,549), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,579), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,582), оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,329), оценкой по литературе (*LIT*) и мнемоническими способностями (*K<sub>20</sub>*) (0,217), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по истории (*HIS*) (0,567), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,369), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,429), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,507), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,503), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,481), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,496), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,196), оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,231),

оценкой по иностранному языку (*LG*) и вербализацией ( $K_{14}$ ) (0,207),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,299),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,239),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,222),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,350),  
уровнем владения языком изложения (*LG*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,227),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,500),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,572),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,467),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,563),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,576),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,557),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,323),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,218),  
оценкой по истории (*HIS*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,225),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,242),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,524),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,330),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,435),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,491),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,458),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,358),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,216),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,460),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,516),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,543),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,555),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,384),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,584),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,321),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,249),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,220),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,231),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,221),

оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,414),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,238),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,227),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,234),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,242),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,217),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,238),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,599),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,346),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,265),  
оценкой по физике (*FIZ*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,220),  
оценкой по физике (*FIZ*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,217),  
оценкой по химии (*CHE*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,352),  
дейтеранопией ( $K_8$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,200),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ) (0,220),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,387),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,292),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,443),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,309),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,218),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,267),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,252),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,382),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,312),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,349),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,242),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,261),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,262),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,287),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,535),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,348),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,243),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,359),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,325),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,495),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,403),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,379),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,362),  
классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,203),

арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,568), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,204), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,393), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,386), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,272), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,300), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,394), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,292), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,284), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,257), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,295), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) (0,297), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,364), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,259), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,313), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_2$ ) (0,216), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,202), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,243), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и пространственным воображением ( $K_{22}$ ) (0,312), пространственным воображением ( $K_{22}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,202), пространственным воображением ( $K_{22}$ ) и видом информации ( $L_{31N}$ ) (0,595), вербальной ассоциативностью ( $K_{23}$ ) и вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) (0,541), вербальной ассоциативностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,420), вербальной ассоциативностью ( $K_{23}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,408), вербальной ассоциативностью ( $K_{23}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,210), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,415), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) (0,397), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,397), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,239), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) (0,409), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) (0,448), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,512), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,267), образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) (0,461), образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,556), образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,249).

Корреляционный анализ позволяет говорить о потенциальной возможности формирования определенного линейного уравнения множественной регрессии для редуцированного и полного наборов независимых переменных  $K_i$  и факторов  $Y_2$  и  $Y_4$ .

2.Б. Полный набор параметров линейной регрессионной модели  $Y_4$

Выделим  $Y_4$  в качестве определенной зависимой переменной (фактора) и проведем статистический корреляционный анализ (статистический анализ) между разными рассматриваемыми независимыми переменными ( $K_i$ ).

Таблица 7.81

**Корреляционная таблица при статистическом анализе полного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$**

| $K_0$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age | Индекс    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------|
| 0.002  | -0.009 | -0.092 | -0.056 | -0.008 | -0.124 | -0.139 | -0.196 | -0.226 | -0.127 | -0.123 | -0.110 | -0.207 | -0.089 | -0.136 | 1   | Age       |
| -0.040 | -0.025 | 0.029  | 0.135  | 0.309  | 0.557  | 0.557  | 0.559  | 0.611  | 0.516  | 0.398  | 0.472  | 0.527  | 0.664  | 1      |     | RU        |
| -0.063 | -0.061 | 0.037  | 0.166  | 0.329  | 0.582  | 0.606  | 0.579  | 0.550  | 0.567  | 0.506  | 0.618  | 0.567  | 1      |        |     | LIT       |
| 0.024  | 0.025  | 0.018  | 0.231  | 0.196  | 0.496  | 0.481  | 0.503  | 0.507  | 0.429  | 0.369  | 0.567  | 1      |        |        |     | LG        |
| -0.050 | -0.049 | 0.002  | 0.218  | 0.323  | 0.557  | 0.576  | 0.563  | 0.467  | 0.572  | 0.500  | 1      |        |        |        |     | HIS       |
| -0.036 | -0.018 | -0.012 | 0.216  | 0.358  | 0.458  | 0.491  | 0.435  | 0.330  | 0.524  | 1      |        |        |        |        |     | GEO       |
| -0.111 | -0.099 | 0.064  | 0.178  | 0.384  | 0.555  | 0.543  | 0.516  | 0.460  | 1      |        |        |        |        |        |     | BIO       |
| -0.005 | -0.007 | 0.021  | 0.192  | 0.321  | 0.584  | 0.682  | 0.785  | 1      |        |        |        |        |        |        |     | ALG       |
| -0.014 | -0.020 | 0.006  | 0.238  | 0.414  | 0.635  | 0.717  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |     | GEOM      |
| -0.030 | -0.037 | 0.053  | 0.265  | 0.346  | 0.599  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |     | FIZ       |
| -0.067 | -0.068 | 0.076  | 0.183  | 0.352  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | CHE       |
| -0.019 | -0.013 | 0.110  | 0.122  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | SCH       |
| 0.073  | 0.101  | 0.117  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | AST       |
| 0.135  | 0.120  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_7$     |
| 0.944  | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_8$     |
| 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_9$     |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{14}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{15}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{16}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{17}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{18}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{19}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{20}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{21}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{22}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{23}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{24}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{25}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{27}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{28}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{29}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{45}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{31N}$ |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{36N}$ |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{37}$  |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{38N}$ |
|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $Y_4$     |



| $Y_4$  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{3IN}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс           |
|--------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| -0.385 | 0.017     | -0.101   | 0.012     | 0.029     | -0.315   | -0.071   | -0.050   | -0.180   | -0.115   | -0.115   | -0.127   | -0.124   | -0.107   | -0.214   | -0.293   | -0.265   | -0.260   | -0.216   | -0.153   | -0.160   | Age              |
| 0.196  | -0.127    | 0.136    | 0.061     | -0.029    | 0.216    | 0.032    | 0.054    | 0.072    | 0.162    | 0.100    | 0.050    | 0.012    | 0.098    | 0.232    | 0.137    | 0.217    | 0.061    | 0.182    | 0.108    | 0.173    | RU               |
| 0.181  | -0.120    | 0.031    | -0.006    | -0.091    | 0.096    | 0.044    | 0.027    | 0.074    | 0.089    | 0.057    | -0.021   | -0.085   | 0.015    | 0.217    | 0.068    | 0.119    | -0.045   | 0.125    | 0.017    | 0.056    | LIT              |
| 0.215  | -0.114    | 0.039    | -0.067    | -0.101    | 0.350    | 0.117    | 0.132    | 0.170    | 0.195    | 0.141    | 0.064    | 0.009    | 0.024    | 0.222    | 0.190    | 0.239    | 0.099    | 0.299    | 0.088    | 0.207    | LG               |
| 0.148  | -0.103    | 0.126    | -0.054    | -0.066    | 0.131    | 0.022    | 0.054    | 0.148    | 0.143    | 0.125    | 0.081    | -0.066   | -0.002   | 0.193    | 0.169    | 0.191    | 0.062    | 0.225    | 0.064    | 0.111    | HIS              |
| 0.134  | -0.052    | 0.047    | 0.039     | 0.047     | 0.139    | 0.066    | 0.054    | 0.156    | 0.144    | 0.139    | 0.031    | 0.027    | 0.043    | 0.112    | 0.064    | 0.133    | 0.057    | 0.149    | 0.086    | 0.056    | GEO              |
| 0.173  | -0.066    | 0.042    | 0.001     | 0.016     | 0.109    | 0.028    | 0.037    | 0.121    | 0.107    | 0.094    | 0.071    | 0.061    | 0.050    | 0.172    | 0.129    | 0.163    | 0.067    | 0.130    | 0.057    | 0.134    | BIO              |
| 0.337  | -0.045    | 0.126    | -0.080    | -0.005    | 0.191    | 0.137    | 0.132    | 0.096    | 0.111    | 0.052    | 0.002    | 0.061    | 0.164    | 0.231    | 0.220    | 0.249    | 0.108    | 0.176    | 0.100    | 0.176    | ALG              |
| 0.268  | -0.062    | 0.142    | -0.046    | 0.029     | 0.192    | 0.065    | 0.088    | 0.123    | 0.096    | 0.047    | -0.015   | 0.038    | 0.119    | 0.217    | 0.242    | 0.234    | 0.111    | 0.227    | 0.115    | 0.145    | GEOM             |
| 0.281  | -0.128    | 0.100    | -0.050    | -0.034    | 0.100    | 0.038    | 0.087    | 0.058    | 0.083    | 0.044    | -0.008   | 0.022    | 0.130    | 0.217    | 0.193    | 0.220    | 0.083    | 0.185    | 0.083    | 0.146    | FIZ              |
| 0.243  | -0.123    | 0.118    | -0.025    | -0.004    | 0.161    | 0.067    | 0.115    | 0.133    | 0.126    | 0.094    | 0.040    | -0.021   | 0.002    | 0.131    | 0.182    | 0.180    | -0.011   | 0.151    | 0.062    | 0.194    | CHE              |
| 0.121  | -0.047    | 0.051    | 0.038     | 0.103     | 0.073    | 0.042    | 0.066    | 0.080    | 0.030    | 0.035    | -0.034   | 0.066    | 0.146    | 0.035    | 0.032    | 0.060    | -0.023   | 0.082    | -0.049   | -0.019   | SCH              |
| 0.220  | -0.161    | 0.050    | 0.033     | 0.038     | -0.014   | 0.060    | -0.019   | 0.048    | 0.103    | 0.165    | 0.120    | -0.031   | 0.046    | 0.128    | 0.044    | 0.052    | 0.029    | 0.114    | 0.075    | 0.022    | AST              |
| 0.080  | 0.014     | 0.023    | 0.040     | 0.066     | 0.045    | 0.076    | 0.028    | -0.010   | 0.026    | 0.042    | -0.032   | 0.056    | -0.100   | -0.026   | 0.046    | 0.058    | 0.004    | 0.072    | 0.013    | 0.020    | K <sub>7</sub>   |
| -0.048 | -0.058    | 0.181    | -0.073    | -0.014    | -0.009   | 0.167    | 0.122    | 0.059    | 0.129    | 0.112    | -0.023   | 0.070    | 0.200    | -0.069   | 0.050    | 0.050    | 0.095    | 0.123    | 0.122    | -0.045   | K <sub>8</sub>   |
| -0.052 | -0.049    | 0.147    | -0.061    | -0.006    | 0.005    | 0.155    | 0.088    | 0.044    | 0.123    | 0.095    | -0.038   | 0.068    | 0.183    | -0.084   | 0.043    | 0.047    | 0.079    | 0.074    | 0.109    | -0.058   | K <sub>9</sub>   |
| 0.160  | -0.025    | 0.018    | -0.020    | -0.147    | 0.195    | 0.069    | 0.063    | 0.187    | 0.192    | 0.166    | 0.165    | 0.267    | 0.218    | 0.160    | 0.309    | 0.443    | 0.292    | 0.387    | 0.220    | 1        | K <sub>14</sub>  |
| 0.043  | -0.059    | -0.002   | -0.003    | 0.118     | 0.180    | 0.050    | 0.012    | 0.067    | 0.090    | 0.065    | 0.027    | 0.263    | 0.261    | 0.111    | 0.242    | 0.349    | 0.312    | 0.382    | 1        |          | K <sub>15</sub>  |
| 0.132  | -0.075    | 0.047    | -0.008    | 0.072     | 0.325    | -0.032   | -0.034   | 0.158    | 0.106    | 0.034    | 0.062    | 0.359    | 0.243    | 0.158    | 0.348    | 0.535    | 0.287    | 1        |          |          | K <sub>16</sub>  |
| 0.172  | 0.021     | 0.089    | -0.044    | 0.133     | 0.174    | 0.116    | 0.065    | 0.167    | 0.203    | 0.099    | 0.099    | 0.362    | 0.379    | 0.104    | 0.403    | 0.495    | 1        |          |          |          | K <sub>17</sub>  |
| 0.278  | -0.105    | 0.041    | -0.036    | 0.096     | 0.394    | 0.177    | 0.157    | 0.300    | 0.272    | 0.194    | 0.121    | 0.386    | 0.393    | 0.204    | 0.568    | 1        |          |          |          |          | K <sub>18</sub>  |
| 0.170  | -0.098    | 0.062    | -0.128    | 0.084     | 0.313    | 0.139    | 0.182    | 0.259    | 0.364    | 0.297    | 0.148    | 0.295    | 0.257    | 0.284    | 1        |          |          |          |          |          | K <sub>19</sub>  |
| 0.199  | -0.040    | 0.055    | -0.102    | 0.015     | 0.243    | 0.041    | 0.052    | 0.202    | 0.115    | 0.130    | 0.080    | 0.191    | 0.151    | 1        |          |          |          |          |          |          | K <sub>20</sub>  |
| 0.222  | -0.024    | 0.139    | 0.027     | 0.110     | 0.098    | 0.102    | 0.071    | 0.135    | 0.092    | 0.076    | 0.012    | 0.312    | 1        |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>21</sub>  |
| 0.076  | -0.011    | 0.008    | -0.037    | 0.595     | 0.184    | 0.132    | 0.066    | 0.202    | 0.126    | 0.125    | 0.073    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>22</sub>  |
| 0.005  | 0.024     | -0.029   | -0.039    | 0.013     | 0.209    | 0.102    | 0.187    | 0.408    | 0.420    | 0.541    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>23</sub>  |
| 0.046  | -0.080    | 0.030    | -0.081    | -0.004    | 0.239    | 0.397    | 0.397    | 0.415    | 0.849    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>24</sub>  |
| 0.079  | -0.090    | 0.060    | -0.071    | -0.082    | 0.267    | 0.512    | 0.448    | 0.409    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>25</sub>  |
| 0.161  | -0.006    | -0.035   | -0.079    | 0.074     | 0.249    | 0.556    | 0.461    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>27</sub>  |
| -0.011 | -0.008    | 0.012    | -0.055    | 0.017     | 0.053    | 0.741    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>28</sub>  |
| 0.078  | 0.007     | -0.003   | -0.028    | -0.007    | 0.131    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>29</sub>  |
| 0.249  | -0.040    | 0.004    | -0.078    | -0.002    | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>45</sub>  |
| 0.010  | 0.048     | -0.003   | -0.012    | 1         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>3IN</sub> |
| -0.058 | -0.128    | -0.077   | 1         |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>36N</sub> |
| 0.131  | 0.023     | 1        |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>37</sub>  |
| -0.023 | 1         |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>38N</sub> |
| 1      |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Y <sub>4</sub>   |

**Ковариационная таблица при статистическом анализе полного набора независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$**

|  | $K_9$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age   | Индекс    |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------|
|  | 0,022  | -0,078 | -0,621 | -0,075 | -0,012 | -0,224 | -0,240 | -0,362 | -0,407 | -0,196 | -0,197 | -0,164 | -0,353 | -0,156 | -0,226 | 6,894 | Age       |
|  | -0,091 | -0,053 | 0,047  | 0,043  | 0,105  | 0,243  | 0,232  | 0,248  | 0,264  | 0,190  | 0,153  | 0,169  | 0,216  | 0,279  | 0,399  |       | RU        |
|  | -0,149 | -0,138 | 0,063  | 0,056  | 0,118  | 0,268  | 0,267  | 0,271  | 0,251  | 0,221  | 0,206  | 0,234  | 0,245  | 0,444  |        |       | LIT       |
|  | 0,056  | 0,056  | 0,030  | 0,076  | 0,068  | 0,222  | 0,206  | 0,229  | 0,225  | 0,163  | 0,146  | 0,209  | 0,421  |        |        |       | LG        |
|  | -0,102 | -0,095 | 0,002  | 0,063  | 0,098  | 0,218  | 0,216  | 0,224  | 0,181  | 0,190  | 0,173  | 0,322  |        |        |        |       | HIS       |
|  | -0,079 | -0,036 | -0,018 | 0,067  | 0,117  | 0,193  | 0,198  | 0,186  | 0,138  | 0,187  | 0,373  |        |        |        |        |       | GEO       |
|  | -0,232 | -0,196 | 0,097  | 0,053  | 0,121  | 0,224  | 0,209  | 0,212  | 0,184  | 0,342  |        |        |        |        |        |       | BIO       |
|  | -0,014 | -0,017 | 0,038  | 0,067  | 0,118  | 0,276  | 0,308  | 0,378  | 0,469  |        |        |        |        |        |        |       | ALG       |
|  | -0,034 | -0,049 | 0,012  | 0,085  | 0,156  | 0,308  | 0,332  | 0,493  |        |        |        |        |        |        |        |       | GEOM      |
|  | -0,070 | -0,082 | 0,090  | 0,088  | 0,123  | 0,273  | 0,435  |        |        |        |        |        |        |        |        |       | FIZ       |
|  | -0,166 | -0,158 | 0,135  | 0,064  | 0,131  | 0,477  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | CHE       |
|  | -0,036 | -0,023 | 0,153  | 0,033  | 0,289  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | SCH       |
|  | 0,132  | 0,173  | 0,153  | 0,256  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | AST       |
|  | 1,239  | 1,050  | 6,659  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_7$     |
|  | 11,404 | 11,474 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_8$     |
|  | 12,726 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_9$     |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{14}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{15}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{16}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{17}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{18}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{19}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{20}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{21}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{22}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{23}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{24}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{25}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{27}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{28}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{29}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{45}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{37N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{36N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{37}$  |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{38N}$ |
|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $Y_4$     |

| $Y_4$  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс           |
|--------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| -0,918 | 0,176     | -1,153   | 0,054     | 0,035     | -0,962   | -0,570   | -0,176   | -0,440   | -2,510   | -1,002   | -0,650   | -1,123   | -0,689   | -1,981   | -2,968   | -2,774   | -1,845   | -2,095   | -0,830   | -0,950   | Age              |
| 0,112  | -0,324    | 0,373    | 0,069     | -0,008    | 0,159    | 0,061    | 0,046    | 0,043    | 0,848    | 0,209    | 0,061    | 0,025    | 0,153    | 0,517    | 0,334    | 0,546    | 0,101    | 0,424    | 0,140    | 0,249    | RU               |
| 0,109  | -0,322    | 0,091    | -0,008    | -0,028    | 0,074    | 0,090    | 0,024    | 0,046    | 0,492    | 0,126    | -0,028   | -0,196   | 0,024    | 0,508    | 0,174    | 0,317    | -0,081   | 0,309    | 0,024    | 0,085    | LIT              |
| 0,127  | -0,298    | 0,109    | -0,078    | -0,031    | 0,265    | 0,232    | 0,116    | 0,103    | 1,048    | 0,302    | 0,081    | 0,021    | 0,039    | 0,507    | 0,477    | 0,618    | 0,173    | 0,718    | 0,118    | 0,306    | LG               |
| 0,076  | -0,235    | 0,309    | -0,054    | -0,018    | 0,087    | 0,038    | 0,041    | 0,079    | 0,675    | 0,235    | 0,089    | -0,130   | -0,003   | 0,386    | 0,370    | 0,433    | 0,095    | 0,472    | 0,075    | 0,143    | HIS              |
| 0,075  | -0,127    | 0,125    | 0,043     | 0,013     | 0,099    | 0,123    | 0,045    | 0,089    | 0,730    | 0,280    | 0,036    | 0,057    | 0,064    | 0,242    | 0,151    | 0,325    | 0,095    | 0,336    | 0,108    | 0,078    | GEO              |
| 0,092  | -0,156    | 0,106    | 0,001     | 0,005     | 0,074    | 0,050    | 0,029    | 0,066    | 0,519    | 0,182    | 0,081    | 0,123    | 0,072    | 0,353    | 0,291    | 0,380    | 0,106    | 0,282    | 0,068    | 0,178    | BIO              |
| 0,210  | -0,125    | 0,374    | -0,098    | -0,002    | 0,153    | 0,286    | 0,123    | 0,061    | 0,632    | 0,118    | 0,003    | 0,145    | 0,277    | 0,558    | 0,581    | 0,680    | 0,200    | 0,445    | 0,142    | 0,274    | ALG              |
| 0,171  | -0,176    | 0,431    | -0,058    | 0,009     | 0,157    | 0,138    | 0,084    | 0,081    | 0,557    | 0,109    | -0,020   | 0,093    | 0,206    | 0,536    | 0,657    | 0,656    | 0,210    | 0,589    | 0,167    | 0,232    | GEOM             |
| 0,169  | -0,341    | 0,285    | -0,059    | -0,010    | 0,077    | 0,076    | 0,078    | 0,036    | 0,453    | 0,096    | -0,011   | 0,049    | 0,210    | 0,505    | 0,493    | 0,578    | 0,147    | 0,451    | 0,113    | 0,220    | FIZ              |
| 0,152  | -0,343    | 0,354    | -0,030    | -0,001    | 0,129    | 0,142    | 0,108    | 0,086    | 0,723    | 0,215    | 0,054    | -0,050   | 0,004    | 0,319    | 0,487    | 0,497    | -0,021   | 0,385    | 0,088    | 0,305    | CHE              |
| 0,059  | -0,101    | 0,120    | 0,037     | 0,026     | 0,046    | 0,069    | 0,048    | 0,040    | 0,132    | 0,061    | -0,035   | 0,123    | 0,193    | 0,065    | 0,066    | 0,129    | -0,033   | 0,162    | -0,055   | -0,023   | SCH              |
| 0,101  | -0,329    | 0,109    | 0,030     | 0,009     | -0,008   | 0,092    | -0,013   | 0,022    | 0,435    | 0,276    | 0,118    | -0,054   | 0,058    | 0,229    | 0,086    | 0,104    | 0,040    | 0,213    | 0,078    | 0,025    | AST              |
| 0,188  | 0,144     | 0,254    | 0,185     | 0,080     | 0,135    | 0,597    | 0,099    | -0,023   | 0,566    | 0,354    | -0,161   | 0,500    | -0,635   | -0,238   | 0,457    | 0,601    | 0,024    | 0,687    | 0,070    | 0,119    | K <sub>7</sub>   |
| -0,148 | -0,79     | 2,652    | -0,441    | -0,022    | -0,034   | 1,728    | 0,559    | 0,188    | 3,631    | 1,255    | -0,149   | 0,822    | 1,669    | -0,823   | 0,660    | 0,676    | 0,872    | 1,539    | 0,851    | -0,348   | K <sub>8</sub>   |
| -0,167 | -0,699    | 2,277    | -0,390    | -0,001    | 0,020    | 1,691    | 0,426    | 0,145    | 3,644    | 1,125    | -0,261   | 0,836    | 1,607    | -1,050   | 0,589    | 0,675    | 0,761    | 0,980    | 0,807    | -0,472   | K <sub>9</sub>   |
| 0,330  | -0,229    | 0,174    | -0,081    | -0,156    | 0,516    | 0,478    | 0,194    | 0,397    | 3,616    | 1,249    | 0,732    | 2,098    | 1,215    | 1,281    | 2,716    | 4,015    | 1,795    | 3,256    | 1,033    | 5,168    | K <sub>14</sub>  |
| 0,080  | -0,493    | -0,016   | -0,009    | 0,114     | 0,434    | 0,318    | 0,035    | 0,128    | 1,548    | 0,442    | 0,108    | 1,876    | 1,329    | 0,807    | 1,932    | 2,879    | 1,740    | 2,923    | 4,275    |          | K <sub>15</sub>  |
| 0,444  | -1,115    | 0,753    | -0,051    | 0,124     | 1,401    | -0,363   | -0,169   | 0,546    | 3,246    | 0,422    | 0,448    | 4,588    | 2,205    | 2,063    | 4,973    | 7,891    | 2,871    | 13,678   |          |          | K <sub>16</sub>  |
| 0,422  | 0,226     | 1,038    | -0,213    | 0,167     | 0,549    | 0,956    | 0,237    | 0,419    | 4,552    | 0,890    | 0,521    | 3,376    | 2,515    | 0,985    | 4,205    | 5,329    | 7,294    |          |          |          | K <sub>17</sub>  |
| 1,006  | -1,688    | 0,701    | -0,255    | 0,179     | 1,831    | 2,152    | 0,846    | 1,148    | 8,996    | 2,557    | 0,939    | 5,327    | 3,852    | 2,872    | 8,748    | 15,909   |          |          |          |          | K <sub>18</sub>  |
| 0,598  | -1,532    | 1,036    | -0,883    | 0,152     | 1,409    | 1,642    | 0,951    | 0,932    | 11,666   | 3,794    | 1,114    | 3,935    | 2,437    | 3,865    | 14,921   |          |          |          |          |          | K <sub>19</sub>  |
| 0,638  | -0,565    | 0,841    | -0,641    | 0,025     | 0,999    | 0,439    | 0,249    | 0,664    | 3,362    | 1,520    | 0,550    | 2,327    | 1,311    | 12,418   |          |          |          |          |          |          | K <sub>20</sub>  |
| 0,496  | -0,235    | 1,479    | 0,117     | 0,126     | 0,281    | 0,767    | 0,237    | 0,309    | 1,879    | 0,618    | 0,059    | 2,655    | 6,044    |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>21</sub>  |
| 0,239  | -0,159    | 0,122    | -0,225    | 0,961     | 0,741    | 1,394    | 0,311    | 0,650    | 3,605    | 1,437    | 0,494    | 11,956   |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>22</sub>  |
| 0,009  | 0,188     | -0,240   | -0,134    | 0,012     | 0,475    | 0,607    | 0,493    | 0,740    | 6,786    | 3,487    | 3,793    |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>23</sub>  |
| 0,140  | -1,072    | 0,428    | -0,482    | -0,005    | 0,922    | 4,012    | 1,781    | 1,283    | 23,348   | 10,972   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>24</sub>  |
| 0,593  | -2,991    | 2,152    | -1,047    | -0,319    | 2,581    | 12,967   | 5,034    | 3,166    | 68,990   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>25</sub>  |
| 0,136  | -0,023    | -0,143   | -0,131    | 0,032     | 0,271    | 1,580    | 0,582    | 0,869    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>27</sub>  |
| -0,014 | -0,042    | 0,071    | -0,132    | 0,011     | 0,083    | 3,062    | 1,835    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>28</sub>  |
| 0,217  | 0,088     | -0,044   | -0,151    | -0,010    | 0,467    | 9,311    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>29</sub>  |
| 0,264  | -0,187    | 0,022    | -0,163    | -0,001    | 1,357    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>45</sub>  |
| -0,004 | 0,091     | -0,007   | -0,010    | 0,218     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>31N</sub> |
| -0,094 | -0,920    | -0,599   | 3,198     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>36N</sub> |
| 0,516  | 0,393     | 18,768   |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>37</sub>  |
| -0,084 | 16,270    |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>38N</sub> |
| 0,824  |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Y <sub>4</sub>   |

а Зависимая переменная:  $Y_4$

Корреляционная таблица содержит набор разнородных статистических связей, которые отражают выявленные зависимости между независимыми переменными (предикторами), а также отметки которые характеризуют степень их существенности и направленность.

Корреляционная таблица позволяет оценить качество потенциального регрессионного уравнения при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной.

В табл. 7.81 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 148 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
  - отрицательно определенных статистических связей – 10;
  - положительно определенных статистических связей – 138;
- 11 связей большой силы – принимались к определенному статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
  - отрицательно определенных статистических связей – 0;
  - положительно определенных статистических связей – 11.

В результате статистического анализа корреляционной таблицы полного набора независимых параметров  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  **выявлены относительно сильные статистические корреляционные зависимости** между оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по литературе ( $LIT$ ) (0,664), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по алгебре ( $ALG$ ) (0,611), оценкой по литературе ( $LIT$ ) и оценкой по истории ( $HIS$ ) (0,618), оценкой по литературе ( $LIT$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,606), оценкой по алгебре ( $ALG$ ) и оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) (0,785), оценкой по алгебре ( $ALG$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,682), оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,717), оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) и оценкой по химии ( $CHE$ ) (0,635), дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) (0,944), вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,849), образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,741), также **выявлены слабые статистические корреляционные зависимости** между возрастом ( $Возраст$ ) и оценкой по иностранному языку ( $LG$ ) (-0,207), возрастом ( $Возраст$ ) и оценкой по алгебре ( $ALG$ ) (-0,226), возрастом ( $Возраст$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (-0,216), возрастом ( $Возраст$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (-0,260), возрастом ( $Возраст$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (-0,265), возрастом ( $Возраст$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (-0,293), возрастом ( $Возраст$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (-0,214), возрастом ( $Возраст$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (-0,214), возрастом ( $Возраст$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (-0,315), возрастом ( $Возраст$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (-0,385), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по иностранному языку ( $LG$ ) (0,527), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по истории ( $HIS$ ) (0,472), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по географии ( $GEO$ ) (0,398), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по биологии ( $BIO$ ) (0,516), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по геометрии ( $GEOM$ ) (0,559), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по физике ( $FIZ$ ) (0,557), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по химии ( $CHE$ ) (0,557), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и оценкой по черчению ( $SCH$ ) (0,309), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,217), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,232), оценкой по русскому языку ( $RU$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,216),

оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по иностранному языку (*LG*) (0,567),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,506),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,567),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,550),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,579),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,582),  
оценкой по литературе (*LIT*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,329),  
оценкой по литературе (*LIT*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,217),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по истории (*HIS*) (0,567),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,369),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,429),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,507),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,503),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,481),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,496),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценка по астрономии (*AST*) (0,231),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и вербальным интеллектом ( $K_{14}$ ) (0,207),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и ассоциативностью мышления ( $K_{16}$ ) (0,299),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,239),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,222),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,350),  
оценкой по иностранному языку (*LG*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,215),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по географии (*GEO*) (0,500),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,572),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,467),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,563),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,576),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,557),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,323),  
оценкой по истории (*HIS*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,218),  
оценкой по истории (*HIS*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,225),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по биологии (*BIO*) (0,524),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,330),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,435),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,491),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,458),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,358),  
оценкой по географии (*GEO*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,216),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по алгебре (*ALG*) (0,460),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по геометрии (*GEOM*) (0,516),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по физике (*FIZ*) (0,543),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,555),  
оценкой по биологии (*BIO*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,384),

оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,584),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,321),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,249),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,220),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,231),  
оценкой по алгебре (*ALG*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,337),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,414),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,238),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,227),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,234),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,242),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,217),  
оценкой по геометрии (*GEOM*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,268),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по химии (*CHE*) (0,599),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,346),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой по астрономии (*AST*) (0,265),  
оценкой по физике (*FIZ*) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,220),  
оценкой по физике (*FIZ*) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,217),  
оценкой по физике (*FIZ*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,281),  
оценкой по химии (*CHE*) и оценкой по черчению (*SCH*) (0,352),  
оценкой по химии (*CHE*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,243),  
оценкой по астрономии (*AST*) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,220),  
дейтеранопией ( $K_8$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,200),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и обобщением понятий ( $K_{15}$ ) (0,220),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,387),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,292),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,443),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,309),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,218),  
вербализацией ( $K_{14}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,267),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) (0,382),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,312),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,349),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,242),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,261),  
обобщением понятий ( $K_{15}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,263),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и классификацией понятий ( $K_{17}$ ) (0,287),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,535),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,348),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,243),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,359),  
аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,325),

классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) (0,495), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,403), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,379), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,362), классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,203), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) (0,568), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,204), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,393), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,386), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,272), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,300), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,394), арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,278), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) (0,284), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) (0,257), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,295), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,297), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,364), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,259), комбинаторными способностями ( $K_{19}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,313), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,202), мнемоническими способностями ( $K_{20}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,243), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и объемным воображением ( $K_{22}$ ) (0,312), плоскостным мышлением ( $K_{21}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,222), объемным воображением ( $K_{22}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,202), пространственным воображением ( $K_{22}$ ) и видом информации ( $L_{31N}$ ) (0,595), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) (0,541), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) (0,420), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,408), вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,209), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,415), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,397), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,397), вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,239), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) (0,409), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,448), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,512), вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,267), образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ ) (0,461), образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и образной селективностью ( $K_{29}$ ) (0,556), образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) (0,249), уровнем владения языком изложения ( $K_{45}$ ) и оценкой УОЗО (испытуемого) ( $Y_4$ ) (0,249).

#### **7.6.4. Анализ выявленных зависимостей между предикторами**

Существенное значение имеет исследование статистических зависимостей между зависимой переменной (фактором)  $Y_i$  и набором независимых переменных (предикторов)  $K_i$ .

Необходимо обратить внимание, что вариация независимых переменных или предикторов ( $X_i$ ) обуславливает дисперсию зависимой переменной или фактора ( $Y$ ).

Анализ зависимостей между переменными позволяет определить качество линейной регрессионной модели и предикторную способность регрессионного уравнения.

Необходимо провести комплексное исследование относительных зависимостей между определенными независимыми переменными ( $K_i$ ) и зависимой переменной ( $Y$ ):

- во-первых, - исследуется сокращенный набор переменных (предикторов);
- во-вторых, - исследуется полный набор переменных (предикторов).

Сокращенный набор независимых переменных потенциально характеризует только основное (редуцированное) множество факторов (параметров), которые оказывают существенное влияние на эффективность (результативность) информационного взаимодействия (обмена) между субъектом обучения и средством обучения в информационной среде автоматизированного обучения (АОС) на основе БПКМ, а их измерение (диагностика) осуществлялось посредством использования разработанного прикладного ДМ и набора методов исследования (тестов) ИОЛСО по психофизиологии восприятия, когнитивной психологии и когнитивной лингвистике.

Полный набор независимых переменных потенциально характеризует наиболее исчерпывающее (полное) множество факторов (параметров), которые оказывают существенное влияние на эффективность (результативность) информационного взаимодействия (обмена) между субъектом обучения и средством обучения в информационной среде автоматизированного обучения (АОС) на основе БПКМ, а их измерение (диагностика) осуществлялось не только посредством использования разработанного прикладного ДМ и набора методов исследования (тестов) ИОЛСО по психофизиологии восприятия, когнитивной психологии и когнитивной лингвистике, но также при помощи разных анкет со специальными информационными полями для внесения апостериорных данных – номинальных значений различных параметров (возраст, пол и оценки по базовым предметам изучения (дисциплинам)).

Рассматривается потенциальная возможность разработки параметрических КМ для системного анализа сложных объектов, процессов или явлений в средах функционирования.

Некоторые из имеющихся номинальных значений разнородных параметров не относятся к техническим наукам, но позволяют охарактеризовать эффективность применения ТКМ для реализации системного анализа ИОС и повышения эффективности системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ.

Детализированное исследование инновационной ТКМ (на микро уровне) позволяет выделить набор методик и алгоритмов для финансового анализа (РСБУ и IAS/GAAP) организационной структуры распределенного интегрированного международного образовательного и научного кластера (научно-исследовательского центра и информационного центра системы автоматизированного обучения (на расстоянии)) на основе разнородных первичных регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности, а также инновационного БПКМ (средство автоматизации ERP).



1.А. Анализ влияния редуцированного набора параметров линейной регрессионной модели  $Y_2$

Взаимное влияние редуцированного (сокращенного) набора независимых переменных  $K_i$  и заданной зависимой переменной  $Y_2$  (определенного фактора) линейной модели множественной регрессии представлено в табл. 7.83.

Таблица 7.83

**Корреляционная таблица редуцированного набора независимых переменных линейной регрессионной модели с фактором  $Y_2$**

| Корреляция Пирсона |          | Индекс   |        |
|--------------------|----------|----------|--------|
|                    |          | $Y_2$    | Индекс |
|                    |          | $Y_2$    | 1,000  |
|                    |          | Age      | -0,146 |
|                    |          | $K_7$    | 0,099  |
|                    |          | $K_8$    | -0,030 |
|                    |          | $K_9$    | -0,038 |
|                    |          | $K_{14}$ | 0,252  |
|                    |          | $K_{15}$ | 0,065  |
|                    |          | $K_{16}$ | 0,135  |
|                    |          | $K_{17}$ | 0,124  |
|                    |          | $K_{18}$ | 0,292  |
|                    |          | $K_{19}$ | 0,216  |
|                    |          | $K_{20}$ | 0,167  |
|                    |          | $K_{21}$ | 0,170  |
|                    |          | $K_{22}$ | 0,126  |
|                    |          | $K_{23}$ | 0,009  |
|                    |          | $K_{24}$ | 0,059  |
|                    |          | $K_{25}$ | 0,065  |
|                    |          | $K_{27}$ | 0,149  |
|                    |          | $K_{28}$ | 0,033  |
|                    |          | $K_{29}$ | 0,070  |
|                    |          | $K_{45}$ | 1,000  |
|                    | Age      |          | 1,000  |
|                    | $K_7$    |          | -0,092 |
|                    | $K_8$    |          | 0,120  |
|                    | $K_9$    |          | 0,135  |
|                    | $K_{14}$ |          | 0,020  |
|                    | $K_{15}$ |          | 0,013  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_8$    |          | 0,120  |
|                    | $K_9$    |          | 0,135  |
|                    | $K_{14}$ |          | 0,020  |
|                    | $K_{15}$ |          | 0,013  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_9$    |          | 0,135  |
|                    | $K_{14}$ |          | 0,020  |
|                    | $K_{15}$ |          | 0,013  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{14}$ |          | 0,020  |
|                    | $K_{15}$ |          | 0,013  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{15}$ |          | 0,013  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{16}$ |          | 0,072  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{17}$ |          | 0,003  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{18}$ |          | 0,058  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{19}$ |          | 0,046  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{20}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{21}$ |          | -0,100 |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{22}$ |          | 0,056  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{23}$ |          | -0,032 |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{24}$ |          | 0,041  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{25}$ |          | 0,026  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{27}$ |          | -0,010 |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{28}$ |          | 0,028  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |
|                    | $K_{29}$ |          | 0,076  |
|                    | $K_{45}$ |          | 1,000  |

| Знч. (1-сторонн) |       | Индекс |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |       |
|------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
|                  |       | $Y_2$  | Age   | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |       |       |
| 0,002            | 0,121 | 0,289  | 0,006 | 0,139 | 0,161 | 0,441 | 0,018    | 0,002    | 0,003    | 0,000    | 0,000    | 0,019    | 0,012    | 0,140    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 |       |
| 0,000            | 0,118 | 0,204  | 0,001 | 0,027 | 0,027 | 0,017 | 0,019    | 0,037    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 |       |
| 0,227            | 0,103 | 0,319  | 0,436 | 0,330 | 0,245 | 0,297 | 0,175    | 0,047    | 0,331    | 0,223    | 0,165    | 0,477    | 0,115    | 0,413    | 0,367    | 0,022    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,442            | 0,003 | 0,021  | 0,161 | 0,015 | 0,031 | 0,353 | 0,121    | 0,000    | 0,125    | 0,200    | 0,202    | 0,056    | 0,020    | 0,021    | 0,226    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,468            | 0,005 | 0,071  | 0,234 | 0,020 | 0,056 | 0,265 | 0,129    | 0,001    | 0,082    | 0,238    | 0,215    | 0,094    | 0,108    | 0,034    | 0,166    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,001            | 0,125 | 0,146  | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,003 | 0,000    | 0,000    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,001            | 0,201 | 0,418  | 0,133 | 0,066 | 0,141 | 0,328 | 0,000    | 0,000    | 0,032    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,296 | 0,287  | 0,004 | 0,039 | 0,283 | 0,150 | 0,000    | 0,000    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,002            | 0,026 | 0,140  | 0,003 | 0,000 | 0,048 | 0,049 | 0,000    | 0,000    | 0,042    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,001 | 0,004  | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,022 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,010 | 0,001  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,007 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,248 | 0,192  | 0,000 | 0,027 | 0,015 | 0,091 | 0,001    | 0,006    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,051            | 0,044 | 0,117  | 0,012 | 0,062 | 0,103 | 0,419 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,001            | 0,014 | 0,134  | 0,000 | 0,018 | 0,018 | 0,110 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,044 | 0,001  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,000 | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,000            | 0,000 | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,191            | 0,000 | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |
| 0,014            | 0,000 | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000 | 0,000 |

В результате статистического анализа представленной корреляционной таблицы возникла потребность формирования графиков двумерного рассеяния для детализированного статистического анализа наиболее существенных статистических связей между независимыми переменными (предикторами)  $K_i$  и зависимой переменной (фактором)  $Y$ , а также исследования формы распределения номинальных значений и статистических связей в выборках с апостериорными данными экспериментов.

1.Б. Анализ влияния редуцированного набора параметров линейной регрессионной модели  $Y_4$

Взаимное влияние редуцированного (сокращенного) набора независимых переменных  $K_i$  и заданной зависимой переменной  $Y_4$  (определенного фактора) линейной модели множественной регрессии представлено в табл. 7.84.

Таблица 7.84

**Корреляционная таблица редуцированного набора независимых переменных линейной регрессионной модели с фактором  $Y_4$**

| Корреляция Пирсона |        | Индекс |        |              |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|--------------------|--------|--------|--------|--------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                    |        | $Y_4$  | Индекс |              |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $Y_4$              | 1,00   |        |        |              |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Age                | -0,385 | 1,00   |        |              |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_7$              | 0,080  | -0,092 | 1,00   |              |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_8$              | -0,048 | -0,009 | 0,120  | 1,00         |        |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_9$              | -0,052 | 0,002  | 0,135  | <b>0,944</b> | 1,00   |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{14}$           | 0,160  | -0,159 | 0,020  | -0,045       | -0,058 | 1,00  |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{15}$           | 0,043  | -0,153 | 0,013  | 0,122        | 0,109  | 0,220 | 1,00   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{16}$           | 0,132  | -0,216 | 0,072  | 0,123        | 0,074  | 0,387 | 0,382  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{17}$           | 0,172  | -0,260 | 0,003  | 0,095        | 0,079  | 0,292 | 0,312  | 0,287 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{18}$           | 0,278  | -0,265 | 0,058  | 0,050        | 0,047  | 0,443 | 0,495  | 0,495 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{19}$           | 0,170  | -0,293 | 0,046  | 0,050        | 0,043  | 0,309 | 0,403  | 0,568 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{20}$           | 0,199  | -0,214 | -0,026 | -0,069       | -0,083 | 0,309 | 0,103  | 0,204 | 0,284 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{21}$           | 0,222  | -0,107 | -0,100 | 0,200        | 0,183  | 0,217 | 0,379  | 0,393 | 0,257 | 0,151 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{22}$           | 0,076  | -0,124 | 0,056  | 0,070        | 0,068  | 0,267 | 0,361  | 0,386 | 0,295 | 0,191 | 0,312 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |      |
| $K_{23}$           | 0,005  | -0,127 | -0,032 | -0,023       | -0,038 | 0,165 | 0,099  | 0,121 | 0,148 | 0,080 | 0,012 | 0,073 | 1,00  |       |       |       |       |       |      |
| $K_{24}$           | 0,046  | -0,115 | 0,041  | 0,112        | 0,095  | 0,166 | 0,099  | 0,194 | 0,297 | 0,130 | 0,076 | 0,125 | 0,541 | 1,00  |       |       |       |       |      |
| $K_{25}$           | 0,079  | -0,115 | 0,026  | 0,129        | 0,123  | 0,192 | 0,106  | 0,272 | 0,364 | 0,115 | 0,092 | 0,126 | 0,419 | 0,849 | 1,00  |       |       |       |      |
| $K_{27}$           | 0,161  | -0,180 | -0,010 | 0,059        | 0,043  | 0,187 | 0,158  | 0,300 | 0,259 | 0,202 | 0,135 | 0,202 | 0,408 | 0,415 | 0,409 | 1,00  |       |       |      |
| $K_{28}$           | -0,011 | -0,050 | 0,028  | 0,122        | 0,088  | 0,063 | 0,050  | 0,157 | 0,182 | 0,067 | 0,071 | 0,066 | 0,187 | 0,397 | 0,447 | 0,461 | 1,00  |       |      |
| $K_{29}$           | 0,078  | -0,071 | 0,076  | 0,167        | 0,155  | 0,069 | -0,032 | 0,177 | 0,139 | 0,050 | 0,102 | 0,132 | 0,102 | 0,397 | 0,512 | 0,556 | 0,741 | 1,00  |      |
| $K_{45}$           | 0,249  | -0,314 | 0,045  | -0,009       | 0,005  | 0,195 | 0,180  | 0,325 | 0,174 | 0,174 | 0,041 | 0,098 | 0,210 | 0,239 | 0,267 | 0,249 | 0,053 | 0,131 | 1,00 |

| Знач. (1-сторон) |       | Индекс   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |       |       |       |       |  |
|------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                  |       | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$ | $K_8$ | $K_7$ | Age   | $Y_4$ |  |
| 0,000            | 0,096 | 0,425    | 0,004    | 0,095    | 0,220    | 0,465    | 0,102    | 0,000    | 0,000    | 0,002    | 0,000    | 0,002    | 0,000    | 0,002    | 0,013    | 0,239    | 0,004    | 0,195 | 0,211 | 0,090 | 0,000 | .     |  |
| 0,000            | 0,118 | 0,204    | 0,001    | 0,027    | 0,027    | 0,017    | 0,019    | 0,037    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,005    | 0,004    | 0,484 | 0,442 | 0,063 | .     |       |  |
| 0,227            | 0,103 | 0,319    | 0,436    | 0,330    | 0,245    | 0,297    | 0,175    | 0,047    | 0,331    | 0,223    | 0,165    | 0,477    | 0,115    | 0,413    | 0,367    | 0,012    | 0,022    | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,442            | 0,003 | 0,021    | 0,161    | 0,015    | 0,031    | 0,353    | 0,121    | 0,000    | 0,125    | 0,200    | 0,202    | 0,056    | 0,020    | 0,021    | 0,226    | 0,000    | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,468            | 0,005 | 0,071    | 0,234    | 0,020    | 0,056    | 0,265    | 0,129    | 0,001    | 0,082    | 0,238    | 0,215    | 0,094    | 0,108    | 0,034    | 0,166    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,001            | 0,125 | 0,146    | 0,001    | 0,001    | 0,003    | 0,003    | 0,000    | 0,000    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,001            | 0,201 | 0,418    | 0,133    | 0,066    | 0,141    | 0,328    | 0,000    | 0,000    | 0,032    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,000            | 0,296 | 0,287    | 0,004    | 0,039    | 0,283    | 0,150    | 0,000    | 0,000    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,002            | 0,026 | 0,140    | 0,003    | 0,000    | 0,048    | 0,049    | 0,000    | 0,000    | 0,042    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,000            | 0,001 | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,001    | 0,022    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,000            | 0,010 | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,007    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,000            | 0,248 | 0,192    | 0,000    | 0,027    | 0,015    | 0,091    | 0,001    | 0,006    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     |       |       |  |
| 0,051            | 0,044 | 0,117    | 0,012    | 0,062    | 0,103    | 0,419    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,001            | 0,014 | 0,134    | 0,000    | 0,018    | 0,018    | 0,110    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,000            | 0,044 | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,000            | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,000            | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,000            | 0,000 | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,191            | 0,000 | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| 0,014            | .     | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |
| .                | .     | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     |       |  |

Нормальное распределение последовательности следования номинальных значений каждой независимой переменной исследуется несколькими разными способами:

- аналитический – критические номинальные значения меры асимметричности и меры остроконечности распределения (номинальное значение рассчитывается на основе формул Е.И. Пустыльника);
- графический – квартильные и перцентильные графики, графики накопленных частот.

Графики двумерного рассеяния позволяют сформировать и оценить определенную форму распределения последовательности номинальных значений в выборках.

Выделяют несколько основных форм корреляционных зависимостей (статистических связей):

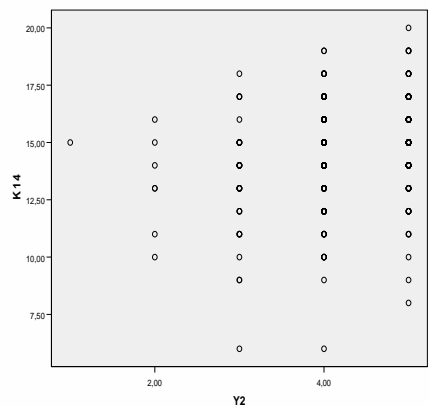
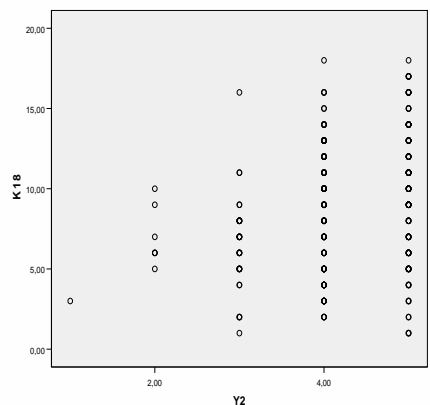
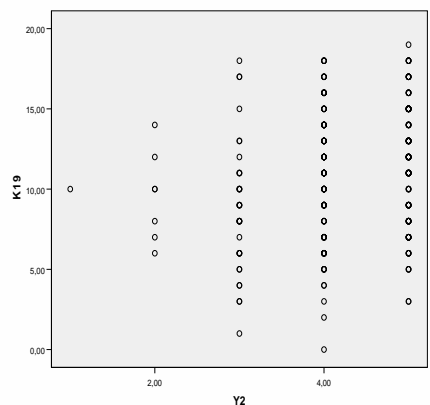
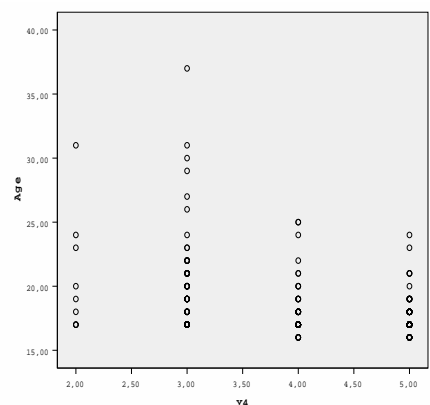
- линейная корреляционная зависимость – прямая или обратная корреляционная зависимость при анализе последовательности следования номинальных значений;
  - положительная – возрастанию (убыванию) номинальных значений одного признака (параметра) соответствует взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений другого признака (параметра);
  - отрицательная – убыванию (возрастанию) номинальных значений одного признака (параметра) соответствует взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений другого признака (параметра);
- подковообразная корреляционная зависимость – на первом этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака (параметра) с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака (параметра), а затем, на втором этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное убывание (возрастание) номинальных значений одного признака (параметра) с убыванием (возрастанием) номинальных значений другого признака (параметра) в заданной аналитической выборке апостериорных данных (возникает необходимость разделения выборки с данными на два подмножества);
- зигзагообразная корреляционная зависимость – на первом этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака (параметра) с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака (параметра), а затем, на втором этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное убывание (возрастание) номинальных значений одного признака (параметра) с убыванием (возрастанием) номинальных значений другого признака (параметра), после этого, наконец, на третьем этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака (параметра) с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака (параметра) в заданной аналитической выборке апостериорных данных (возникает необходимость разделения выборки с данными на три подмножества).

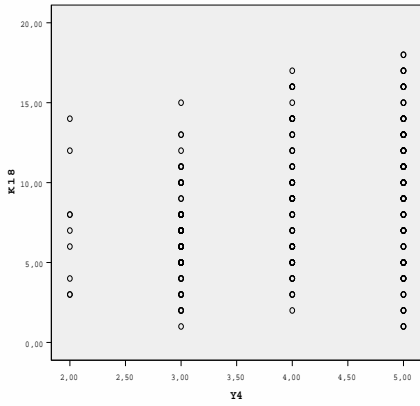
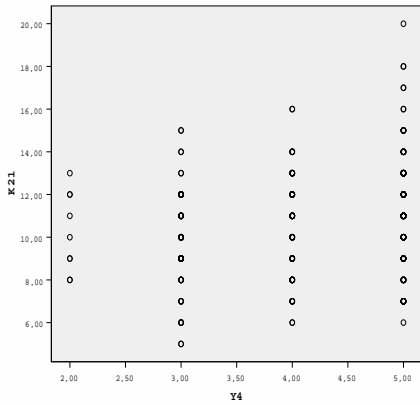
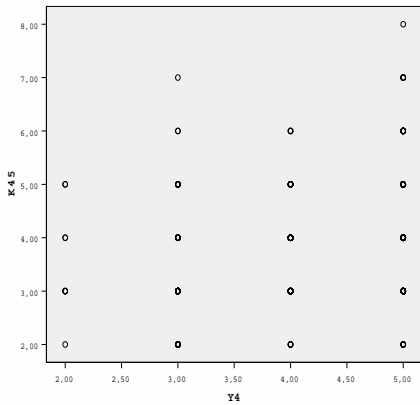
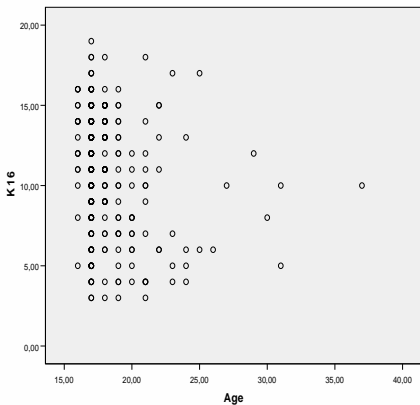
Далее предлагается оценить определенную форму нормального распределения номинальных значений на основе построения графиков двумерного рассеяния.

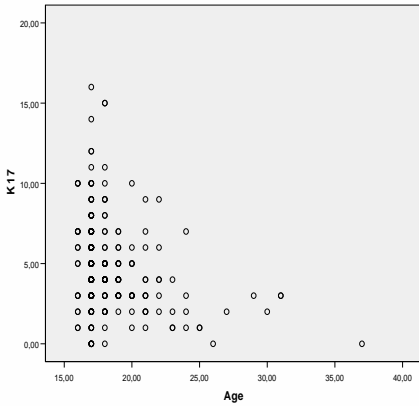
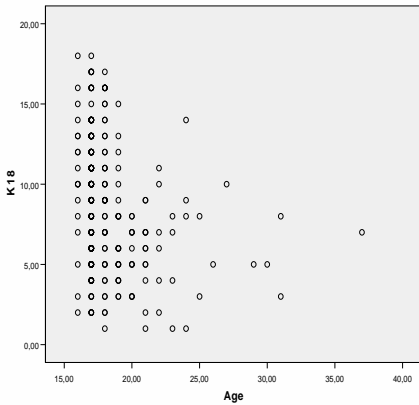
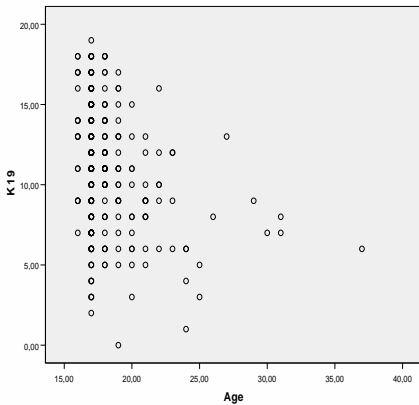
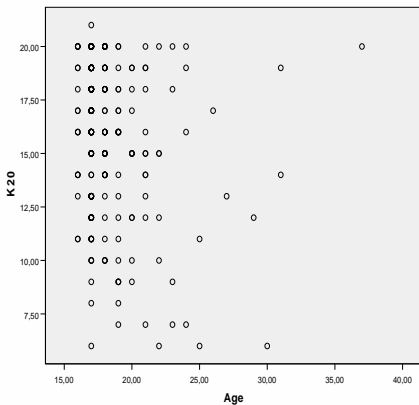
Отсутствие выявленных существенных связей между независимыми переменными означает увеличение качества линейного уравнения (модели) множественной регрессии.

Графики двумерного рассеяния позволяют построить определенное рассеяние номинальных значений пары независимых переменных в пространстве двух координат.

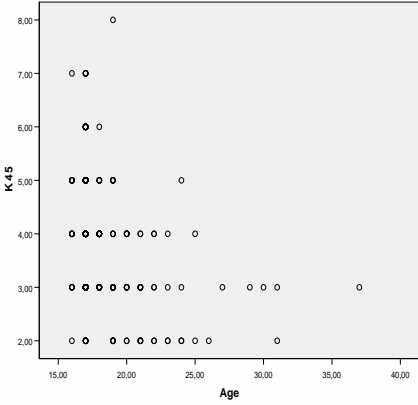
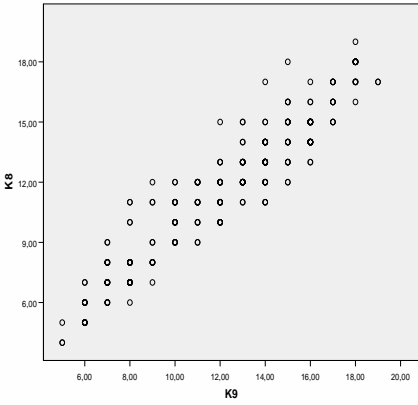
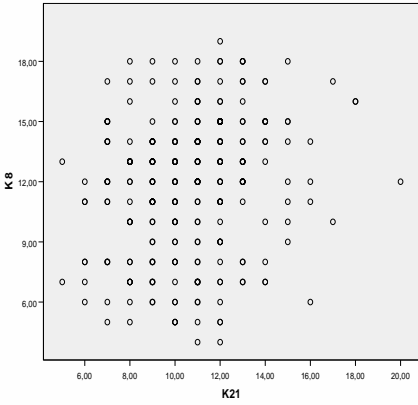
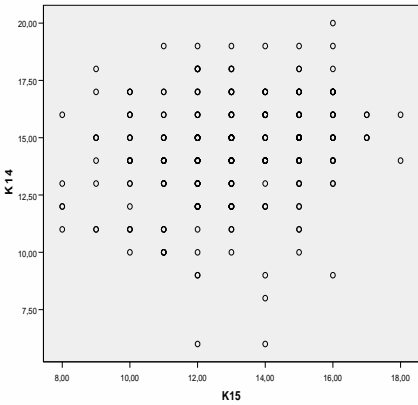
**Идентификатор, направленность и сила статистической связи между переменными,  
а также график двумерного рассеяния**

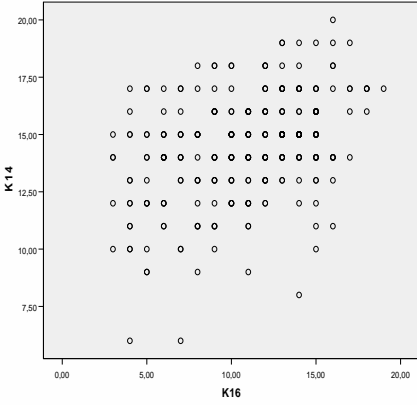
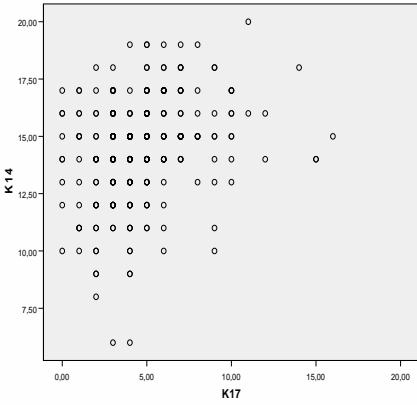
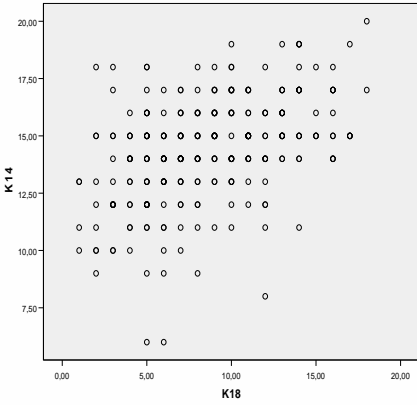
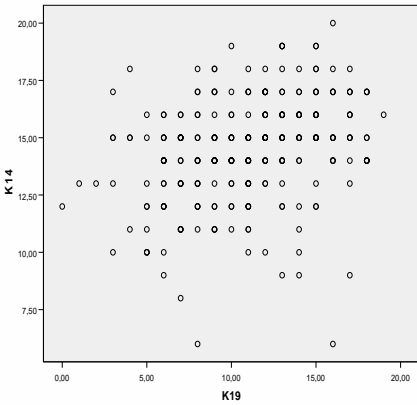
| № п.п | Идентификатор связи | Направленность и сила связи | График двумерного рассеяния  | Комментарии   |
|-------|---------------------|-----------------------------|--|---|
| 1.    | $Y_2-K_{14}$        | 0,252                       |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 2.    | $Y_2-K_{18}$        | 0,292                       |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 3.    | $Y_2-K_{19}$        | 0,216                       |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 4.    | $Y_4-Age$           | -0,385                      |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |

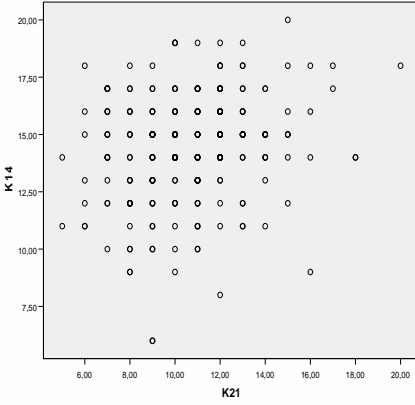
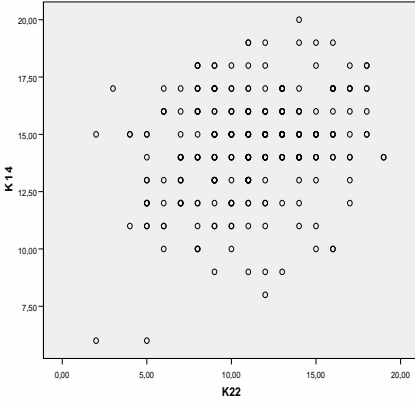
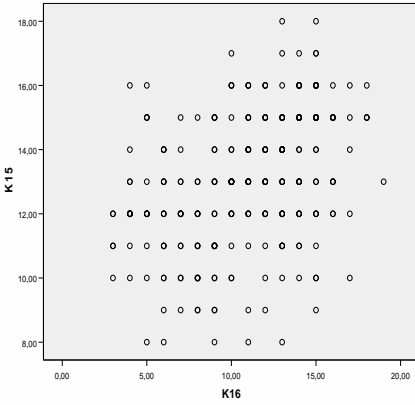
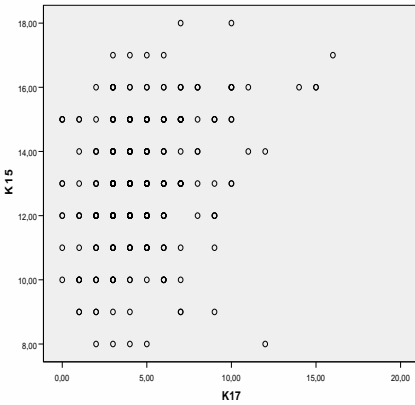
|    |              |        |  |  |
|----|--------------|--------|--|--|
| 5. | $Y_4-K_{18}$ | 0,278  |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 6. | $Y_4-K_{21}$ | 0,222  |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 7. | $Y_4-K_{45}$ | 0,249  |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 8. | $Age-K_{16}$ | -0,216 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)                      |

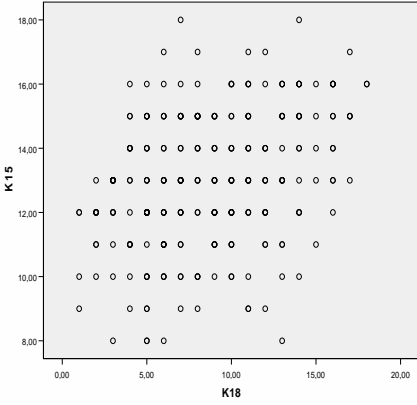
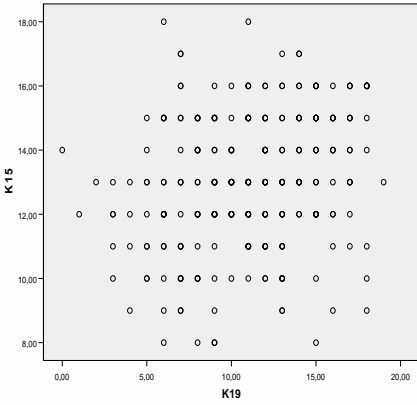
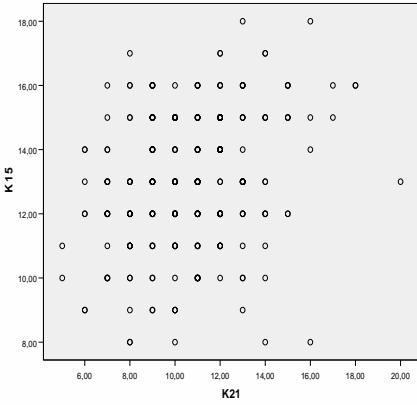
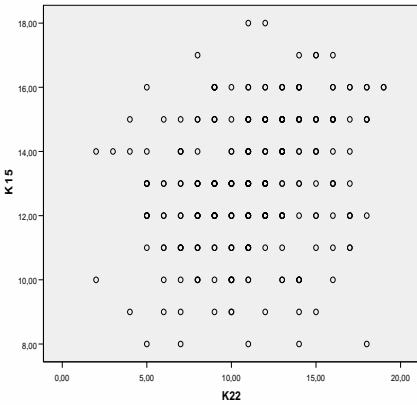
|     |                           |        |  |   |
|-----|---------------------------|--------|--|---|
| 9.  | <i>Age-K<sub>17</sub></i> | -0,260 |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 10. | <i>Age-K<sub>18</sub></i> | -0,265 |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 11. | <i>Age-K<sub>19</sub></i> | -0,293 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 12. | <i>Age-K<sub>20</sub></i> | -0,214 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |

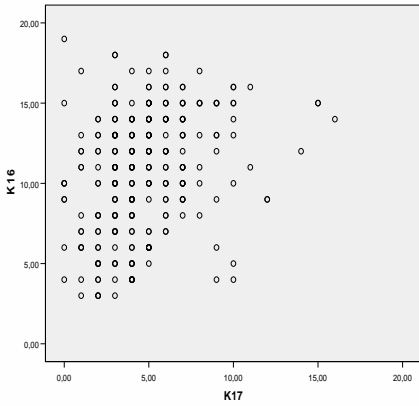
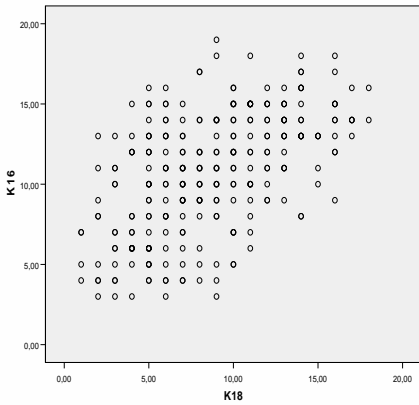
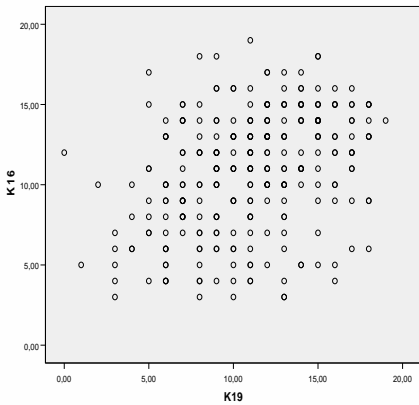
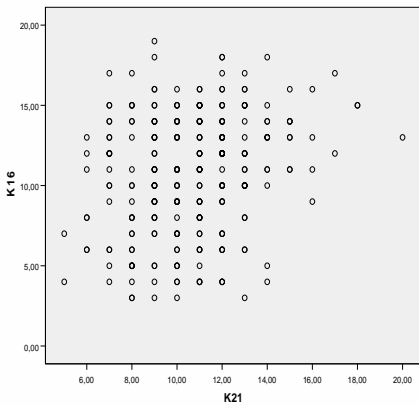


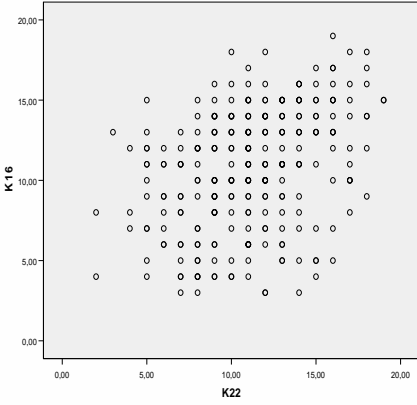
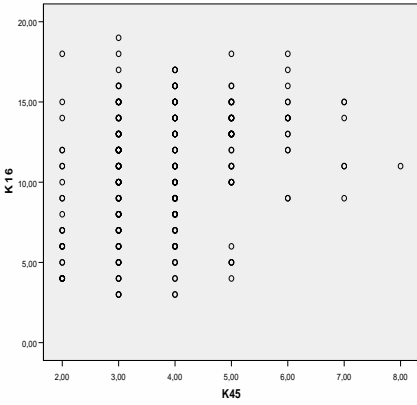
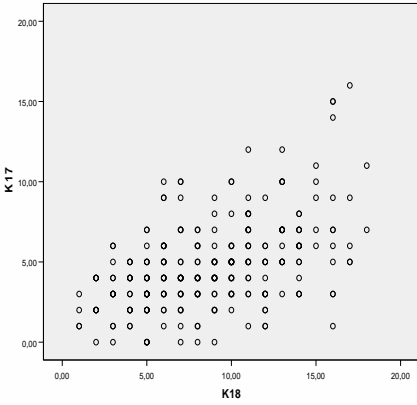
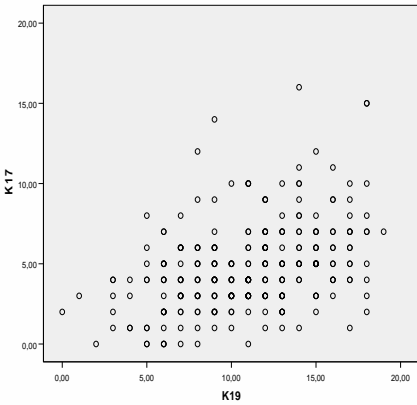
|     |                 |                    |  |  |
|-----|-----------------|--------------------|--|--|
| 13. | $Age-K_{45}$    | -0,315<br>(-0,314) |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)   |
| 14. | $K_8-K_9$       | 0,944              |   | Наблюдается очень сильная корреляционная зависимость (очень сильная связь) |
| 15. | $K_8-K_{21}$    | 0,200              |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)   |
| 16. | $K_{14}-K_{15}$ | 0,220              |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)   |

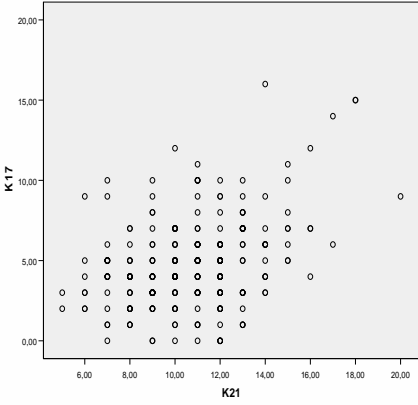
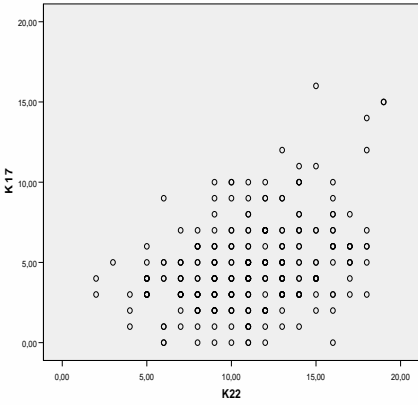
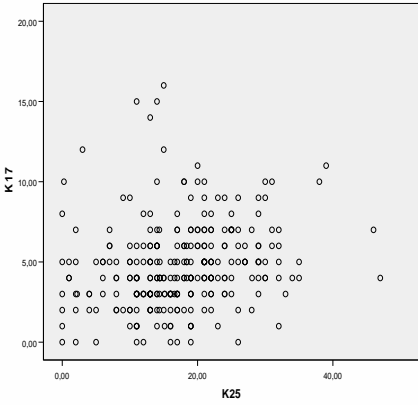
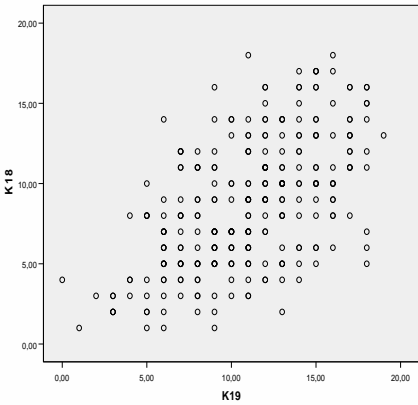
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 17. | $K_{14}-K_{16}$ | 0,387 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 18. | $K_{14}-K_{17}$ | 0,292 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 19. | $K_{14}-K_{18}$ | 0,443 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 20. | $K_{14}-K_{19}$ | 0,309 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

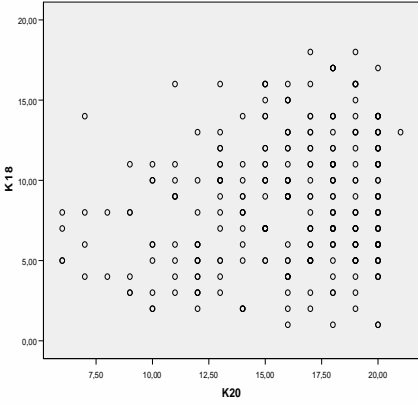
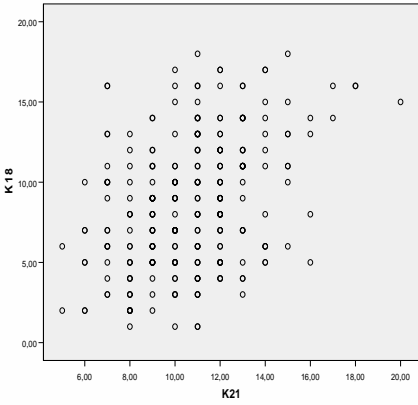
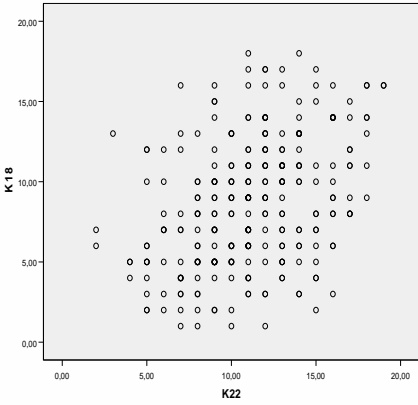
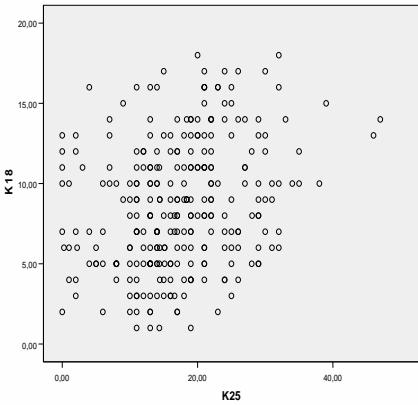
|            |                                   |                          |  |   |
|------------|-----------------------------------|--------------------------|--|---|
| <p>21.</p> | <p><math>K_{14}-K_{21}</math></p> | <p>0,218<br/>(0,217)</p> |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| <p>22.</p> | <p><math>K_{14}-K_{22}</math></p> | <p>0,267</p>             |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| <p>23.</p> | <p><math>K_{15}-K_{16}</math></p> | <p>0,382</p>             |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>             |
| <p>24.</p> | <p><math>K_{15}-K_{17}</math></p> | <p>0,312</p>             |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |

|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 25. | $K_{15}-K_{18}$ | 0,349 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 26. | $K_{15}-K_{19}$ | 0,242 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 27. | $K_{15}-K_{21}$ | 0,261 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 28. | $K_{15}-K_{22}$ | 0,262 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

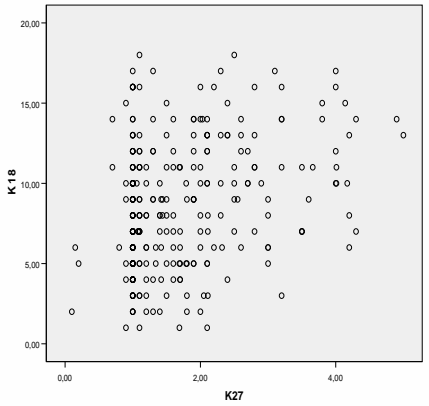
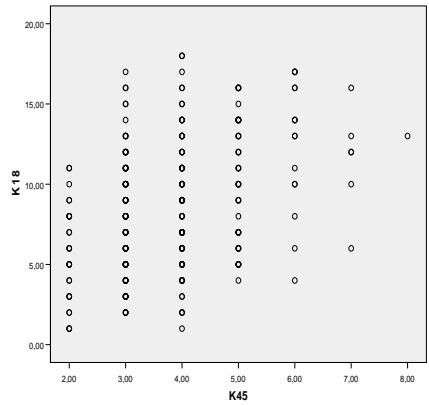
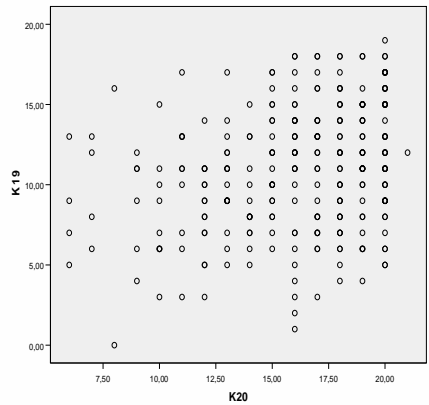
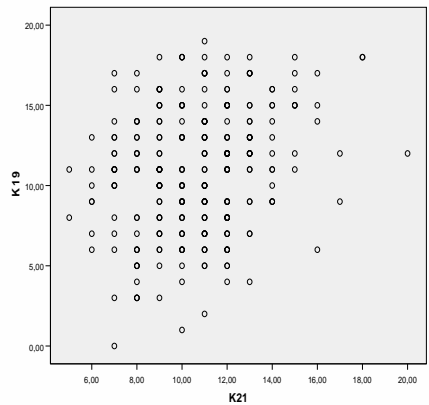
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 29. | $K_{16}-K_{17}$ | 0,287 |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 30. | $K_{16}-K_{18}$ | 0,535 |   | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)           |
| 31. | $K_{16}-K_{19}$ | 0,348 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 32. | $K_{16}-K_{21}$ | 0,243 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

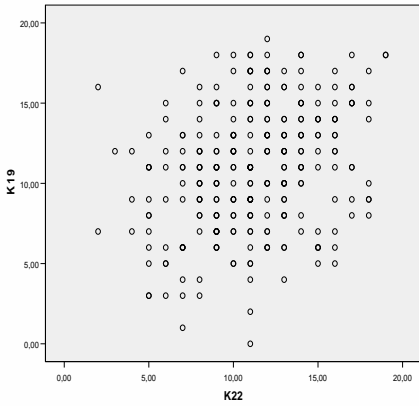
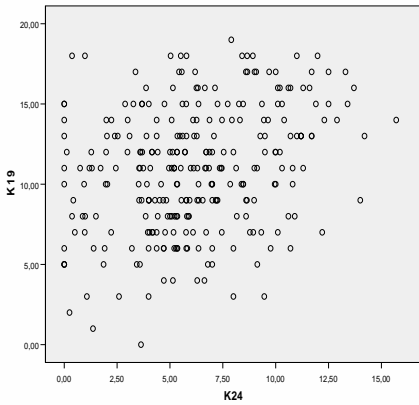
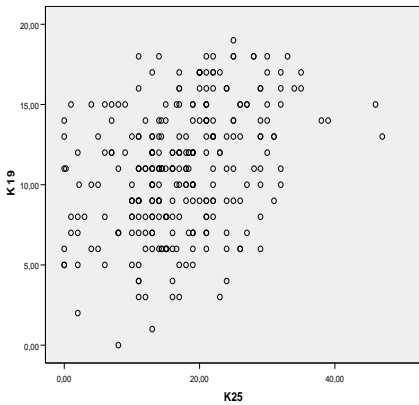
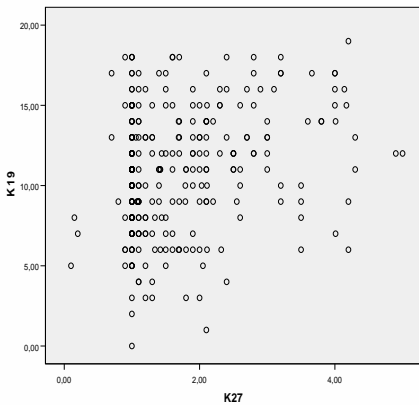
|     |                 |       |  |   |
|-----|-----------------|-------|--|---|
| 33. | $K_{16}-K_{22}$ | 0,359 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |
| 34. | $K_{16}-K_{45}$ | 0,325 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 35. | $K_{17}-K_{18}$ | 0,495 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |
| 36. | $K_{17}-K_{19}$ | 0,403 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |

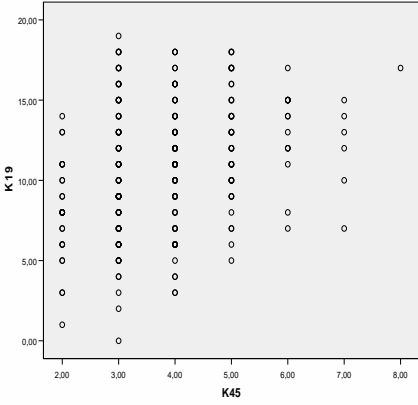
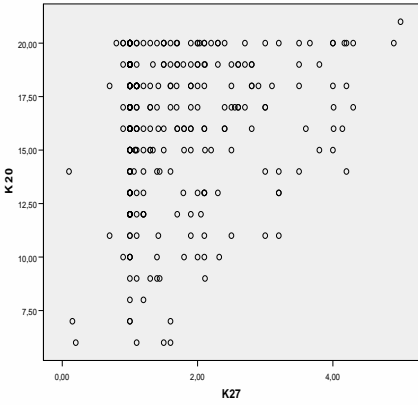
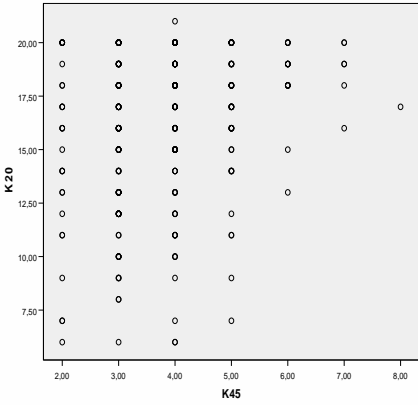
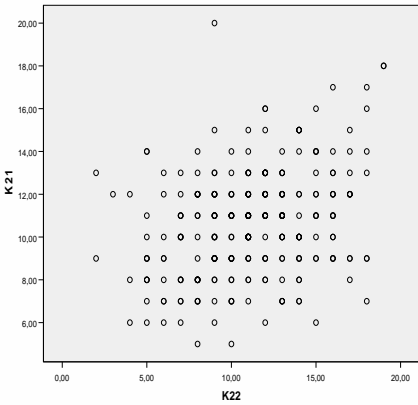
|     |                 |                  |  |  |
|-----|-----------------|------------------|--|--|
| 37. | $K_{17}-K_{21}$ | 0,379            |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 38. | $K_{17}-K_{22}$ | 0,362<br>(0,361) |   | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 39. | $K_{17}-K_{25}$ | 0,203            |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 40. | $K_{18}-K_{19}$ | 0,568            |  | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)           |

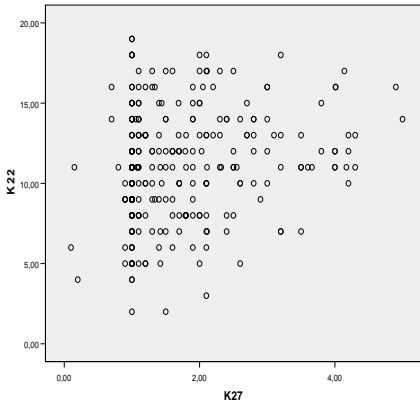
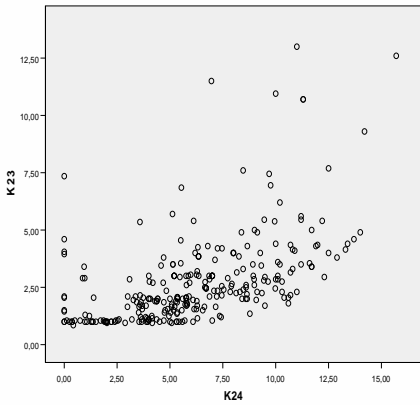
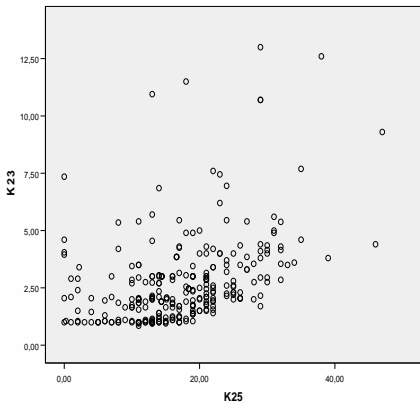
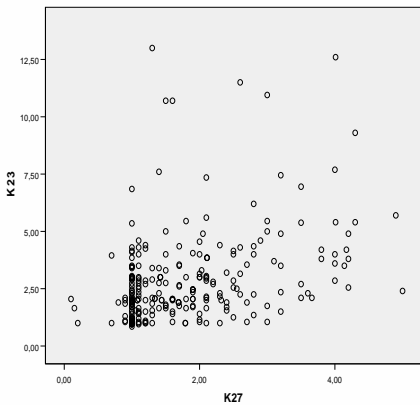
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 41. | $K_{18}-K_{20}$ | 0,204 |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 42. | $K_{18}-K_{21}$ | 0,393 |   | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 43. | $K_{18}-K_{22}$ | 0,386 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 44. | $K_{18}-K_{25}$ | 0,272 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

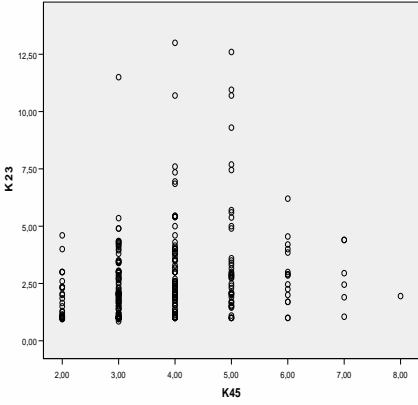
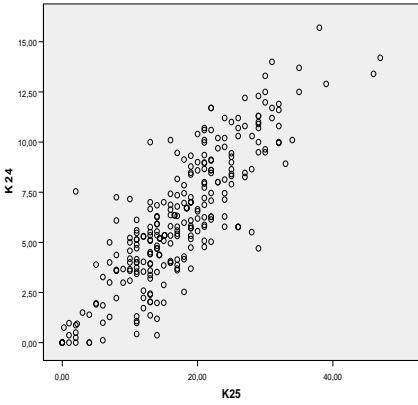
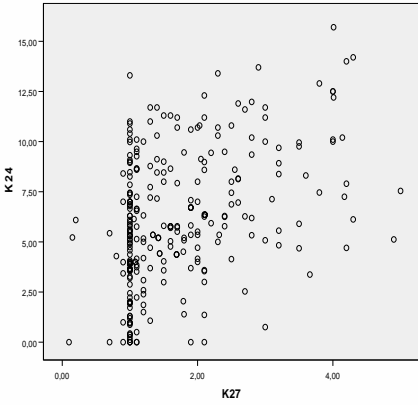
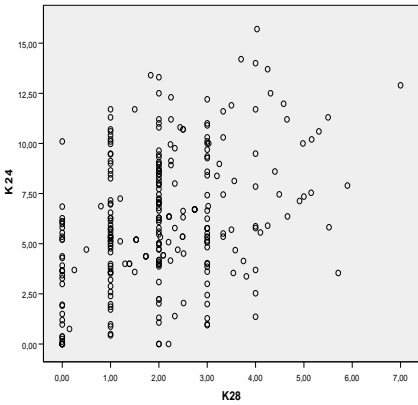


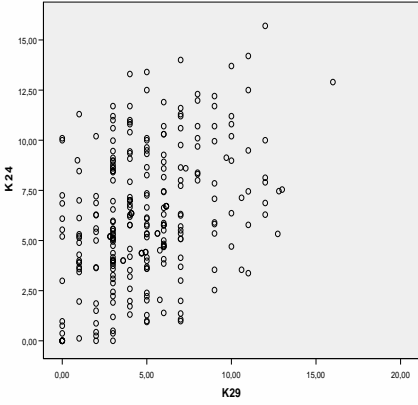
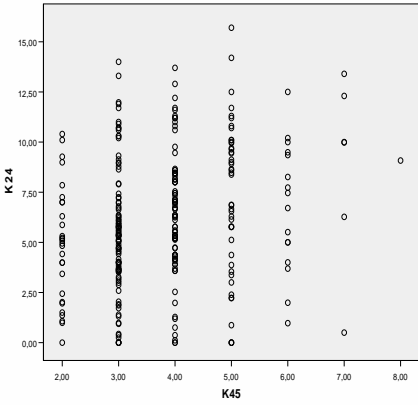
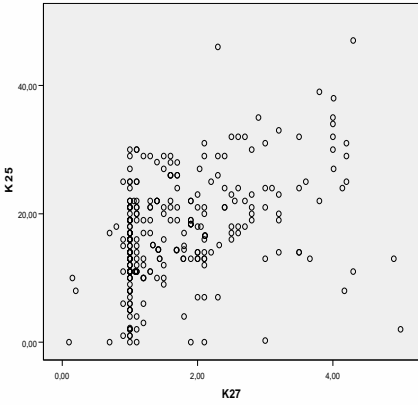
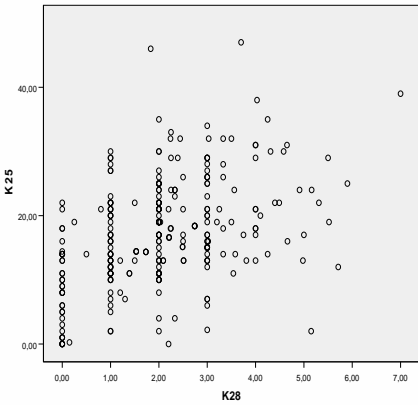
|     |                 |       |  |   |
|-----|-----------------|-------|--|---|
| 45. | $K_{18}-K_{27}$ | 0,300 |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)                |
| 46. | $K_{18}-K_{45}$ | 0,394 |   | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 47. | $K_{19}-K_{20}$ | 0,284 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)                |
| 48. | $K_{19}-K_{21}$ | 0,257 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)                |

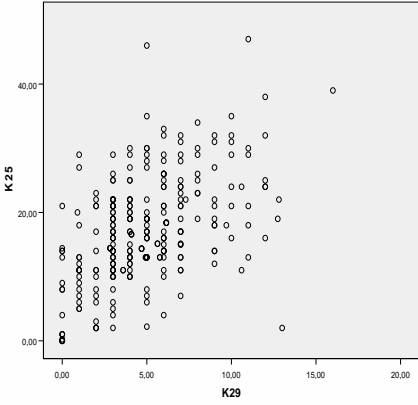
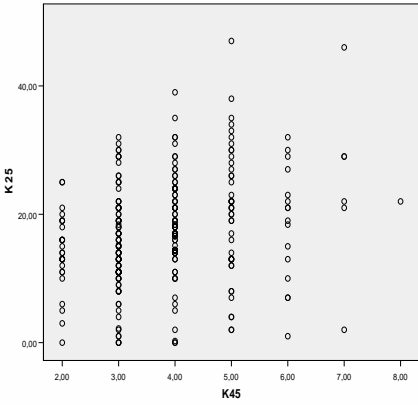
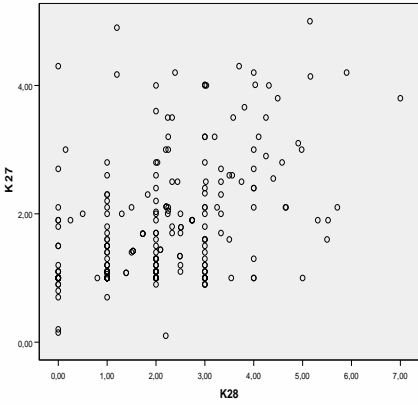
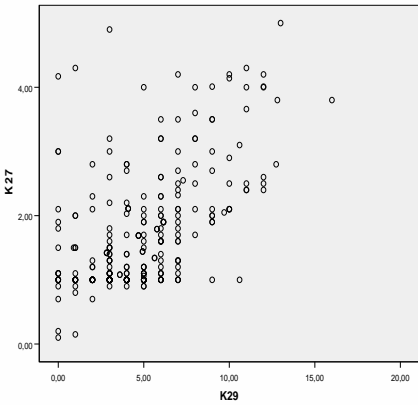
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 49. | $K_{19}-K_{22}$ | 0,295 |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 50. | $K_{19}-K_{24}$ | 0,297 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 51. | $K_{19}-K_{25}$ | 0,364 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 52. | $K_{19}-K_{27}$ | 0,259 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

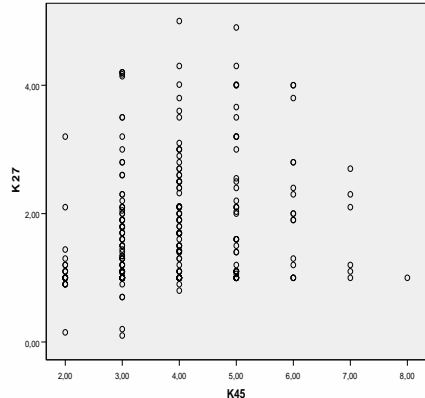
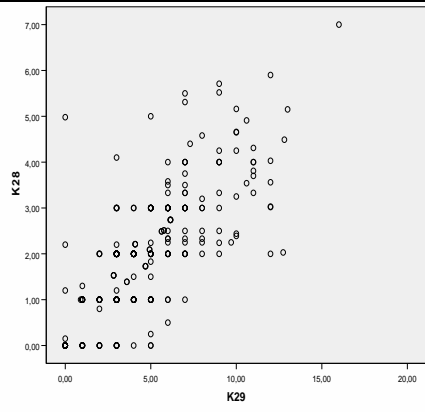
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 53. | $K_{19}-K_{45}$ | 0,313 |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(ложная связь,<br/>возможно<br/>нелинейная связь)</p> |
| 54. | $K_{20}-K_{27}$ | 0,202 |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>                              |
| 55. | $K_{20}-K_{45}$ | 0,243 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(ложная связь,<br/>возможно<br/>нелинейная связь)</p> |
| 56. | $K_{21}-K_{22}$ | 0,312 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>                              |

|     |                 |                  |  |  |
|-----|-----------------|------------------|--|--|
| 57. | $K_{22}-K_{27}$ | 0,202            |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)                             |
| 58. | $K_{23}-K_{24}$ | 0,541            |   | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно имеет место нелинейная связь) |
| 59. | $K_{23}-K_{25}$ | 0,420<br>(0,419) |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно имеет место нелинейная связь)  |
| 60. | $K_{23}-K_{27}$ | 0,408            |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно имеет место нелинейная связь)  |

|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 61. | $K_{23}-K_{45}$ | 0,210 |    | <p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 62. | $K_{24}-K_{25}$ | 0,849 |   | <p>Наблюдается очень сильная корреляционная зависимость (очень сильная связь)</p>                    |
| 63. | $K_{24}-K_{27}$ | 0,415 |  | <p>Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)</p>                                  |
| 64. | $K_{24}-K_{28}$ | 0,397 |  | <p>Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>       |

|     |                 |                  |  |   |
|-----|-----------------|------------------|--|---|
| 65. | $K_{24}-K_{29}$ | 0,397            |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |
| 66. | $K_{24}-K_{45}$ | 0,239            |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 67. | $K_{25}-K_{27}$ | 0,409            |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |
| 68. | $K_{25}-K_{28}$ | 0,448<br>(0,447) |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |

|     |                 |       |  |   |
|-----|-----------------|-------|--|---|
| 69. | $K_{25}-K_{29}$ | 0,512 |    | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)                                |
| 70. | $K_{25}-K_{45}$ | 0,267 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 71. | $K_{27}-K_{28}$ | 0,461 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)                                  |
| 72. | $K_{27}-K_{29}$ | 0,556 |  | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)                                |

|     |                 |       |   |   |
|-----|-----------------|-------|---|---|
| 73. | $K_{27}-K_{45}$ | 0,249 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 74. | $K_{28}-K_{29}$ | 0,741 |  | Наблюдается сильная корреляционная зависимость (сильная связь)                                |

На представленных графиках двумерного рассеяния в ходе статистического анализа множества существенных корреляционных зависимостей не выявлено аномалий, что отражает очень высокое качество линейной модели множественной регрессии:

- очень сильно выраженная очень сильная прямая корреляционная зависимость между дейтеранопией ( $K_8$ ) и тританопией ( $K_9$ ) зрительной сенсорной системы;
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербализацией ( $K_{14}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ );
- средне выраженная средняя корреляционная зависимость между аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ );
- слабо выраженная средняя корреляционная зависимость между аналитическими способностями ( $K_{16}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и арифметическими способностями ( $K_{18}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между классификацией понятий ( $K_{17}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ );
- средне выраженная средняя корреляционная зависимость между арифметическими способностями ( $K_{18}$ ) и комбинаторными способностями ( $K_{19}$ );
- средне выраженная средняя корреляционная зависимость между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и вербальной селективностью ( $K_{25}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербальной оригинальностью ( $K_{23}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ );
- очень сильно выраженная очень сильная корреляционная зависимость между вербальной оригинальностью ( $K_{24}$ ) и вербальной уникальностью ( $K_{25}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербальной ассоциативностью ( $K_{24}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной оригинальностью ( $K_{27}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между вербальной селективностью ( $K_{25}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ );
- средне выраженная средняя корреляционная зависимость между вербальной уникальностью ( $K_{25}$ ) и образной уникальностью ( $K_{29}$ );
- слабо выраженная слабая корреляционная зависимость между образной оригинальностью ( $K_{27}$ ) и образной ассоциативностью ( $K_{28}$ );
- средне выраженная средняя корреляционная зависимость между образной ассоциативностью ( $K_{27}$ ) и образной уникальностью ( $K_{29}$ );
- сильно выраженная сильная корреляционная зависимость между образной оригинальностью ( $K_{28}$ ) и образной уникальностью ( $K_{29}$ ).





|  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$    | $K_{45}$ | $K_{29}$     | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$     | $K_{24}$     | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс    |
|--|-----------|----------|-----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | -0,034    | 0,163    | -0,085    | 0,030        | 0,171    | 0,070        | 0,033    | 0,149    | 0,065        | 0,059        | 0,009    | 0,126    | 0,170    | 0,167    | 0,216    | 0,292    | 0,124    | 0,135    | 0,065    | 0,252    | $Y_2$     |
|  | 0,017     | -0,101   | 0,011     | 0,029        | -0,314   | -0,071       | -0,050   | -0,180   | -0,115       | -0,115       | -0,127   | -0,124   | -0,107   | -0,214   | -0,293   | -0,265   | -0,260   | -0,216   | -0,153   | -0,159   | Age       |
|  | -0,127    | 0,136    | 0,061     | -0,029       | 0,216    | 0,031        | 0,054    | 0,072    | 0,162        | 0,100        | 0,050    | 0,012    | 0,098    | 0,232    | 0,137    | 0,217    | 0,060    | 0,182    | 0,107    | 0,173    | RU        |
|  | -0,120    | 0,031    | -0,006    | -0,091       | 0,096    | 0,044        | 0,027    | 0,074    | 0,089        | 0,057        | -0,021   | -0,085   | 0,015    | 0,217    | 0,068    | 0,119    | -0,045   | 0,125    | 0,017    | 0,056    | LIT       |
|  | -0,114    | 0,039    | -0,067    | -0,101       | 0,350    | 0,117        | 0,132    | 0,170    | 0,195        | 0,140        | 0,064    | 0,009    | 0,024    | 0,222    | 0,190    | 0,239    | 0,099    | 0,299    | 0,088    | 0,207    | LG        |
|  | -0,103    | 0,126    | -0,053    | -0,066       | 0,131    | 0,022        | 0,054    | 0,148    | 0,143        | 0,125        | 0,081    | -0,066   | -0,002   | 0,193    | 0,169    | 0,191    | 0,062    | 0,225    | 0,064    | 0,111    | HIS       |
|  | -0,051    | 0,047    | 0,039     | 0,047        | 0,139    | 0,066        | 0,054    | 0,156    | 0,144        | 0,138        | 0,031    | 0,027    | 0,043    | 0,112    | 0,064    | 0,133    | 0,057    | 0,149    | 0,086    | 0,056    | GEO       |
|  | -0,066    | 0,042    | 0,001     | 0,016        | 0,109    | 0,028        | 0,037    | 0,121    | 0,107        | 0,094        | 0,071    | 0,061    | 0,050    | 0,171    | 0,129    | 0,163    | 0,067    | 0,130    | 0,057    | 0,134    | BIO       |
|  | -0,045    | 0,126    | -0,080    | -0,005       | 0,191    | 0,137        | 0,132    | 0,095    | 0,111        | 0,052        | 0,002    | 0,061    | 0,164    | 0,231    | 0,219    | 0,249    | 0,108    | 0,176    | 0,100    | 0,176    | ALG       |
|  | -0,062    | 0,142    | -0,046    | 0,029        | 0,192    | 0,065        | 0,088    | 0,123    | 0,095        | 0,047        | -0,015   | 0,038    | 0,119    | 0,217    | 0,242    | 0,234    | 0,111    | 0,227    | 0,115    | 0,145    | GEOM      |
|  | -0,128    | 0,100    | -0,050    | -0,034       | 0,100    | 0,038        | 0,087    | 0,058    | 0,083        | 0,044        | -0,008   | 0,022    | 0,129    | 0,217    | 0,193    | 0,220    | 0,083    | 0,185    | 0,083    | 0,146    | FIZ       |
|  | -0,123    | 0,118    | -0,025    | -0,004       | 0,161    | 0,067        | 0,115    | 0,133    | 0,126        | 0,094        | 0,040    | -0,021   | 0,002    | 0,131    | 0,182    | 0,180    | -0,011   | 0,151    | 0,061    | 0,194    | CHE       |
|  | -0,047    | 0,051    | 0,038     | 0,103        | 0,073    | 0,042        | 0,066    | 0,080    | 0,029        | 0,035        | -0,034   | 0,066    | 0,146    | 0,035    | 0,032    | 0,060    | -0,023   | 0,082    | -0,049   | -0,019   | SCH       |
|  | -0,161    | 0,050    | 0,033     | 0,038        | -0,014   | 0,060        | -0,019   | 0,047    | 0,103        | 0,165        | 0,119    | -0,031   | 0,046    | 0,128    | 0,044    | 0,051    | 0,029    | 0,114    | 0,075    | 0,022    | AST       |
|  | 0,014     | 0,023    | 0,040     | 0,066        | 0,045    | 0,076        | 0,028    | -0,010   | 0,026        | 0,041        | -0,032   | 0,056    | -0,100   | -0,026   | 0,046    | 0,058    | 0,003    | 0,072    | 0,013    | 0,020    | $K_7$     |
|  | -0,058    | 0,181    | -0,073    | -0,014       | -0,009   | 0,167        | 0,122    | 0,059    | 0,129        | 0,112        | -0,023   | 0,070    | 0,200    | -0,069   | 0,050    | 0,050    | 0,095    | 0,123    | 0,122    | -0,045   | $K_8$     |
|  | -0,049    | 0,147    | -0,061    | -0,006       | 0,005    | 0,155        | 0,088    | 0,043    | 0,123        | 0,095        | -0,038   | 0,068    | 0,183    | -0,083   | 0,043    | 0,047    | 0,079    | 0,074    | 0,109    | -0,058   | $K_9$     |
|  | -0,025    | 0,018    | -0,020    | -0,146       | 0,195    | 0,069        | 0,063    | 0,187    | 0,192        | 0,166        | 0,165    | 0,267    | 0,217    | 0,160    | 0,309    | 0,443    | 0,292    | 0,387    | 0,220    | 1,000    | $K_{14}$  |
|  | -0,059    | -0,002   | -0,003    | 0,118        | 0,180    | 0,050        | 0,012    | 0,067    | 0,090        | 0,065        | 0,027    | 0,262    | 0,261    | 0,111    | 0,242    | 0,349    | 0,312    | 0,382    | 1,000    |          | $K_{15}$  |
|  | -0,075    | 0,047    | -0,008    | 0,072        | 0,325    | -0,032       | -0,034   | 0,158    | 0,106        | 0,034        | 0,062    | 0,359    | 0,243    | 0,158    | 0,348    | 0,535    | 0,287    | 1,000    |          |          | $K_{16}$  |
|  | 0,021     | 0,089    | -0,044    | 0,132        | 0,174    | 0,116        | 0,065    | 0,167    | 0,203        | 0,099        | 0,099    | 0,361    | 0,379    | 0,103    | 0,403    | 0,495    | 1,000    |          |          |          | $K_{17}$  |
|  | -0,105    | 0,041    | -0,036    | 0,096        | 0,394    | 0,177        | 0,157    | 0,300    | 0,272        | 0,194        | 0,121    | 0,386    | 0,393    | 0,204    | 0,568    | 1,000    |          |          |          |          | $K_{18}$  |
|  | -0,098    | 0,062    | -0,128    | 0,084        | 0,313    | 0,139        | 0,182    | 0,259    | 0,364        | 0,297        | 0,148    | 0,295    | 0,257    | 0,284    | 1,000    |          |          |          |          |          | $K_{19}$  |
|  | -0,040    | 0,055    | -0,102    | 0,015        | 0,243    | 0,041        | 0,052    | 0,202    | 0,115        | 0,130        | 0,080    | 0,191    | 0,151    | 1,000    |          |          |          |          |          |          | $K_{20}$  |
|  | -0,024    | 0,139    | 0,027     | 0,110        | 0,098    | 0,102        | 0,071    | 0,135    | 0,092        | 0,076        | 0,012    | 0,312    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          | $K_{21}$  |
|  | -0,011    | 0,008    | -0,036    | <b>0,595</b> | 0,184    | 0,132        | 0,066    | 0,202    | 0,126        | 0,125        | 0,073    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{22}$  |
|  | 0,024     | -0,028   | -0,038    | 0,013        | 0,210    | 0,102        | 0,187    | 0,408    | 0,419        | <b>0,541</b> | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{23}$  |
|  | -0,080    | 0,030    | -0,081    | -0,003       | 0,239    | 0,397        | 0,397    | 0,415    | <b>0,849</b> | 1,000        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{24}$  |
|  | -0,089    | 0,060    | -0,070    | -0,082       | 0,267    | <b>0,512</b> | 0,447    | 0,409    | 1,000        |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{25}$  |
|  | -0,006    | -0,035   | -0,079    | 0,074        | 0,249    | <b>0,556</b> | 0,461    | 1,000    |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{27}$  |
|  | -0,008    | 0,012    | -0,055    | 0,017        | 0,053    | <b>0,741</b> | 1,000    |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{28}$  |
|  | 0,007     | -0,003   | -0,028    | -0,007       | 0,131    | 1,000        |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{29}$  |
|  | -0,040    | 0,004    | -0,078    | -0,002       | 1,000    |              |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{45}$  |
|  | 0,048     | -0,003   | -0,012    | 1,000        |          |              |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{31N}$ |
|  | -0,128    | -0,077   | 1,000     |              |          |              |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{36N}$ |
|  | 0,023     | 1,000    |           |              |          |              |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37}$  |
|  | 1,000     |          |           |              |          |              |          |          |              |              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{38N}$ |

| Знч. (1-сторон) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Индекс |       |       |                  |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------------------|
| K <sub>20</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>7</sub> | AST   | SCH   | CHE   | FIZ   | GEOM  | ALG   | BIO   | GEO   | HIS   | LG    | LIT    | RU    | Age   | Y <sub>2</sub>   |
| 0,003           | 0,000           | 0,000           | 0,019           | 0,012           | 0,140           | 0,000           | 0,261          | 0,310          | 0,050          | 0,072 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,131 | 0,000 | 0,000 | 0,005  | 0,017 | 0,007 | Y <sub>2</sub>   |
| 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,005           | 0,004           | 0,484          | 0,442          | 0,063          | 0,174 | 0,446 | 0,019 | 0,010 | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,020 | 0,033 | 0,000 | 0,069  | 0,011 | .     | Age              |
| 0,000           | 0,011           | 0,000           | 0,157           | 0,001           | 0,036           | 0,002           | 0,251          | 0,340          | 0,314          | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000  | .     | .     | RU               |
| 0,000           | 0,130           | 0,023           | 0,227           | 0,018           | 0,387           | 0,175           | 0,148          | 0,154          | 0,269          | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .      | .     | .     | LIT              |
| 0,000           | 0,001           | 0,000           | 0,050           | 0,000           | 0,071           | 0,000           | 0,343          | 0,338          | 0,381          | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |        |       |       | LG               |
| 0,001           | 0,002           | 0,001           | 0,151           | 0,000           | 0,143           | 0,032           | 0,200          | 0,207          | 0,490          | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |        |       |       | HIS              |
| 0,030           | 0,143           | 0,013           | 0,170           | 0,006           | 0,076           | 0,176           | 0,274          | 0,385          | 0,423          | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |        |       |       | GEO              |
| 0,002           | 0,016           | 0,003           | 0,131           | 0,015           | 0,173           | 0,012           | 0,031          | 0,049          | 0,142          | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |        |       |       | BIO              |
| 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,035           | 0,002           | 0,047           | 0,002           | 0,464          | 0,451          | 0,362          | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |        |       |       | ALG              |
| 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,032           | 0,000           | 0,027           | 0,007           | 0,411          | 0,367          | 0,457          | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |       |        |       |       | GEOM             |
| 0,000           | 0,001           | 0,000           | 0,084           | 0,001           | 0,083           | 0,007           | 0,310          | 0,270          | 0,190          | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | FIZ              |
| 0,014           | 0,001           | 0,001           | 0,428           | 0,006           | 0,153           | 0,001           | 0,131          | 0,130          | 0,104          | 0,001 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | CHE              |
| 0,283           | 0,297           | 0,158           | 0,352           | 0,087           | 0,206           | 0,377           | 0,376          | 0,417          | 0,033          | 0,021 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | SCH              |
| 0,016           | 0,232           | 0,195           | 0,314           | 0,029           | 0,106           | 0,358           | 0,111          | 0,046          | 0,025          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | AST              |
| 0,331           | 0,223           | 0,165           | 0,477           | 0,115           | 0,413           | 0,367           | 0,012          | 0,022          |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>7</sub>   |
| 0,125           | 0,200           | 0,202           | 0,056           | 0,020           | 0,021           | 0,226           | 0,000          |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>8</sub>   |
| 0,082           | 0,238           | 0,215           | 0,094           | 0,108           | 0,034           | 0,166           |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>9</sub>   |
| 0,004           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>14</sub>  |
| 0,032           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>15</sub>  |
| 0,004           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>16</sub>  |
| 0,042           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>17</sub>  |
| 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>18</sub>  |
| 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>19</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>20</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>21</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>22</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>23</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>24</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>25</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>27</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>28</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>29</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | K <sub>45</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | L <sub>31N</sub> |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | L <sub>36N</sub> |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | L <sub>37</sub>  |
|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |       | L <sub>38N</sub> |

|  | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | Индекс    |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | 0,284     | 0,003    | 0,077     | 0,306     | 0,002    | 0,121    | 0,289    | 0,006    | 0,139    | 0,161    | 0,441    | 0,018    | 0,002    | $Y_2$     |
|  | 0,391     | 0,045    | 0,424     | 0,317     | 0,000    | 0,118    | 0,204    | 0,001    | 0,027    | 0,027    | 0,017    | 0,019    | 0,037    | Age       |
|  | 0,017     | 0,011    | 0,155     | 0,317     | 0,000    | 0,300    | 0,184    | 0,114    | 0,003    | 0,048    | 0,204    | 0,423    | 0,050    | RU        |
|  | 0,022     | 0,300    | 0,458     | 0,064     | 0,055    | 0,231    | 0,329    | 0,108    | 0,069    | 0,171    | 0,361    | 0,078    | 0,402    | LIT       |
|  | 0,028     | 0,260    | 0,132     | 0,046     | 0,000    | 0,025    | 0,013    | 0,002    | 0,001    | 0,009    | 0,142    | 0,439    | 0,342    | LG        |
|  | 0,043     | 0,018    | 0,186     | 0,136     | 0,014    | 0,359    | 0,185    | 0,006    | 0,008    | 0,018    | 0,089    | 0,135    | 0,487    | HIS       |
|  | 0,196     | 0,216    | 0,256     | 0,217     | 0,010    | 0,136    | 0,183    | 0,005    | 0,008    | 0,010    | 0,305    | 0,328    | 0,238    | GEO       |
|  | 0,134     | 0,243    | 0,491     | 0,393     | 0,034    | 0,319    | 0,268    | 0,022    | 0,037    | 0,058    | 0,117    | 0,156    | 0,201    | BIO       |
|  | 0,226     | 0,017    | 0,091     | 0,468     | 0,001    | 0,011    | 0,014    | 0,055    | 0,032    | 0,192    | 0,486    | 0,154    | 0,003    | ALG       |
|  | 0,149     | 0,009    | 0,221     | 0,316     | 0,001    | 0,141    | 0,071    | 0,020    | 0,055    | 0,216    | 0,404    | 0,263    | 0,023    | GEOM      |
|  | 0,016     | 0,048    | 0,203     | 0,288     | 0,048    | 0,264    | 0,074    | 0,167    | 0,084    | 0,233    | 0,445    | 0,359    | 0,015    | FIZ       |
|  | 0,020     | 0,024    | 0,341     | 0,474     | 0,004    | 0,131    | 0,027    | 0,013    | 0,018    | 0,059    | 0,252    | 0,364    | 0,484    | CHE       |
|  | 0,218     | 0,196    | 0,261     | 0,043     | 0,113    | 0,242    | 0,135    | 0,091    | 0,312    | 0,283    | 0,286    | 0,134    | 0,007    | SCH       |
|  | 0,003     | 0,203    | 0,289     | 0,264     | 0,408    | 0,160    | 0,377    | 0,214    | 0,042    | 0,003    | 0,023    | 0,303    | 0,221    | AST       |
|  | 0,409     | 0,353    | 0,252     | 0,136     | 0,227    | 0,103    | 0,319    | 0,436    | 0,330    | 0,245    | 0,297    | 0,175    | 0,047    | $K_7$     |
|  | 0,168     | 0,001    | 0,112     | 0,411     | 0,442    | 0,003    | 0,021    | 0,161    | 0,015    | 0,031    | 0,353    | 0,121    | 0,000    | $K_8$     |
|  | 0,209     | 0,007    | 0,154     | 0,461     | 0,468    | 0,005    | 0,071    | 0,234    | 0,020    | 0,056    | 0,265    | 0,129    | 0,001    | $K_9$     |
|  | 0,339     | 0,384    | 0,369     | 0,007     | 0,001    | 0,125    | 0,146    | 0,001    | 0,001    | 0,003    | 0,003    | 0,000    | 0,000    | $K_{14}$  |
|  | 0,163     | 0,488    | 0,483     | 0,024     | 0,001    | 0,201    | 0,418    | 0,133    | 0,066    | 0,141    | 0,328    | 0,000    | 0,000    | $K_{15}$  |
|  | 0,106     | 0,217    | 0,449     | 0,116     | 0,000    | 0,296    | 0,287    | 0,004    | 0,039    | 0,283    | 0,150    | 0,000    | 0,000    | $K_{16}$  |
|  | 0,365     | 0,069    | 0,232     | 0,013     | 0,002    | 0,026    | 0,140    | 0,003    | 0,000    | 0,048    | 0,049    | 0,000    | 0,000    | $K_{17}$  |
|  | 0,040     | 0,250    | 0,276     | 0,054     | 0,000    | 0,001    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,001    | 0,022    | 0,000    | 0,000    | $K_{18}$  |
|  | 0,050     | 0,151    | 0,016     | 0,080     | 0,000    | 0,010    | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,007    | 0,000    | 0,000    | $K_{19}$  |
|  | 0,254     | 0,179    | 0,045     | 0,400     | 0,000    | 0,248    | 0,192    | 0,000    | 0,027    | 0,015    | 0,091    | 0,001    | 0,006    | $K_{20}$  |
|  | 0,347     | 0,010    | 0,329     | 0,034     | 0,051    | 0,044    | 0,117    | 0,012    | 0,062    | 0,103    | 0,419    | 0,000    |          | $K_{21}$  |
|  | 0,425     | 0,446    | 0,272     | 0,000     | 0,001    | 0,014    | 0,134    | 0,000    | 0,018    | 0,018    | 0,110    |          |          | $K_{22}$  |
|  | 0,345     | 0,318    | 0,261     | 0,412     | 0,000    | 0,044    | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          | $K_{23}$  |
|  | 0,090     | 0,310    | 0,087     | 0,477     | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          | $K_{24}$  |
|  | 0,068     | 0,159    | 0,120     | 0,085     | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          |          | $K_{25}$  |
|  | 0,460     | 0,278    | 0,094     | 0,109     | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          |          |          | $K_{27}$  |
|  | 0,449     | 0,420    | 0,181     | 0,391     | 0,191    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          | $K_{28}$  |
|  | 0,453     | 0,478    | 0,322     | 0,455     | 0,014    |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{29}$  |
|  | 0,253     | 0,471    | 0,096     | 0,484     |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{45}$  |
|  | 0,211     | 0,478    | 0,420     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{31N}$ |
|  | 0,016     | 0,099    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{36N}$ |
|  | 0,354     |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37}$  |
|  |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{38N}$ |

Представленная таблица содержит номинальные значения разнородных коэффициентов корреляции между полным набором независимых переменных и позволяет исследовать (проанализировать) определенную силу (номинал – номинальное значение) и направленность (знак) связи.

Все представленные статистические связи (зависимости) не оказывают негативного влияния на линейную модель множественной регрессии, что можно верифицировать при проверке определенного сформированного линейного уравнения множественной регрессии и статистическом анализе остатков.

Представленная корреляционная таблица позволяет оценить определенное потенциальное качество линейного уравнения (модели) множественной регрессии.

При большом количестве корреляционных зависимостей и связей возникает необходимость проведения дополнительных исследований: исследование формы связи (график), определение направления связи (знак), определение истинности и ложности связи (устойчивой зависимости и закономерности).

Статистический анализ остатков позволяет оценить степень невязки между теоретическим прогнозируемым и практическим экспериментальным номинальными значениями, а также оценить качество полученного линейного уравнения множественной регрессии.



| <i>L</i> <sub>38N</sub> | <i>L</i> <sub>37</sub> | <i>L</i> <sub>36N</sub> | <i>L</i> <sub>37N</sub> | <i>K</i> <sub>45</sub> | <i>K</i> <sub>29</sub> | <i>K</i> <sub>28</sub> | <i>K</i> <sub>27</sub> | <i>K</i> <sub>25</sub> | <i>K</i> <sub>24</sub> | <i>K</i> <sub>23</sub> | <i>K</i> <sub>22</sub> | <i>K</i> <sub>21</sub> | <i>K</i> <sub>20</sub> | <i>K</i> <sub>19</sub> | <i>K</i> <sub>18</sub> | <i>K</i> <sub>17</sub> | <i>K</i> <sub>16</sub> | <i>K</i> <sub>15</sub> | <i>K</i> <sub>14</sub> | Индекс                 |                         |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| -0,023                  | 0,131                  | -0,058                  | -0,010                  | <u>0,249</u>           | 0,078                  | -0,011                 | 0,161                  | 0,079                  | 0,046                  | 0,005                  | 0,076                  | <u>0,222</u>           | 0,199                  | 0,170                  | 0,278                  | 0,172                  | 0,132                  | 0,043                  | 0,160                  | <i>Y</i> <sub>4</sub>  |                         |
| 0,017                   | -0,101                 | 0,011                   | 0,029                   | - <u>0,314</u>         | -0,071                 | -0,050                 | -0,180                 | -0,115                 | -0,115                 | -0,127                 | -0,124                 | -0,107                 | -0,214                 | -0,293                 | -0,265                 | -0,260                 | -0,216                 | -0,153                 | -0,159                 | <i>Age</i>             |                         |
| -0,127                  | 0,136                  | 0,061                   | -0,029                  | <u>0,216</u>           | 0,031                  | 0,054                  | 0,072                  | 0,162                  | 0,100                  | 0,050                  | 0,012                  | 0,098                  | <u>0,232</u>           | 0,137                  | <u>0,217</u>           | 0,060                  | 0,182                  | 0,107                  | 0,173                  | <i>RU</i>              |                         |
| -0,120                  | 0,031                  | -0,006                  | -0,091                  | 0,096                  | 0,044                  | 0,027                  | 0,074                  | 0,089                  | 0,057                  | -0,021                 | -0,085                 | 0,015                  | <u>0,217</u>           | 0,068                  | 0,119                  | -0,045                 | 0,125                  | 0,017                  | 0,056                  | <i>LIT</i>             |                         |
| -0,114                  | 0,039                  | -0,067                  | -0,101                  | <u>0,350</u>           | 0,117                  | 0,132                  | 0,170                  | 0,195                  | 0,140                  | 0,064                  | 0,009                  | 0,024                  | <u>0,222</u>           | 0,190                  | <u>0,239</u>           | 0,099                  | <u>0,299</u>           | 0,088                  | <u>0,207</u>           | <i>LG</i>              |                         |
| -0,103                  | 0,126                  | -0,053                  | -0,066                  | 0,131                  | 0,022                  | 0,054                  | 0,148                  | 0,143                  | 0,125                  | 0,081                  | -0,066                 | -0,002                 | 0,193                  | 0,169                  | 0,191                  | 0,062                  | <u>0,225</u>           | 0,064                  | 0,111                  | <i>HIS</i>             |                         |
| -0,051                  | 0,047                  | 0,039                   | 0,047                   | 0,139                  | 0,066                  | 0,054                  | 0,156                  | 0,144                  | 0,138                  | 0,031                  | 0,027                  | 0,043                  | 0,112                  | 0,064                  | 0,133                  | 0,057                  | 0,149                  | 0,086                  | 0,056                  | <i>GEO</i>             |                         |
| -0,066                  | 0,042                  | 0,001                   | 0,016                   | 0,109                  | 0,028                  | 0,037                  | 0,121                  | 0,107                  | 0,094                  | 0,071                  | 0,061                  | 0,050                  | 0,171                  | 0,129                  | 0,163                  | 0,067                  | 0,130                  | 0,057                  | 0,134                  | <i>BIO</i>             |                         |
| -0,045                  | 0,126                  | -0,080                  | -0,005                  | 0,191                  | 0,137                  | 0,132                  | 0,095                  | 0,111                  | 0,052                  | 0,002                  | 0,061                  | 0,164                  | <u>0,231</u>           | <u>0,219</u>           | <u>0,249</u>           | 0,108                  | 0,176                  | 0,100                  | 0,176                  | <i>ALG</i>             |                         |
| -0,062                  | 0,142                  | -0,046                  | 0,029                   | 0,192                  | 0,065                  | 0,088                  | 0,123                  | 0,095                  | 0,047                  | -0,015                 | 0,038                  | 0,119                  | <u>0,217</u>           | <u>0,242</u>           | <u>0,234</u>           | 0,111                  | <u>0,227</u>           | 0,115                  | 0,145                  | <i>GEOM</i>            |                         |
| -0,128                  | 0,100                  | -0,050                  | -0,034                  | 0,100                  | 0,038                  | 0,087                  | 0,058                  | 0,083                  | 0,044                  | -0,008                 | 0,022                  | 0,129                  | <u>0,217</u>           | 0,193                  | <u>0,220</u>           | 0,083                  | 0,185                  | 0,083                  | 0,146                  | <i>FIZ</i>             |                         |
| -0,123                  | 0,118                  | -0,025                  | -0,004                  | 0,161                  | 0,067                  | 0,115                  | 0,133                  | 0,126                  | 0,094                  | 0,040                  | -0,021                 | 0,002                  | 0,131                  | 0,182                  | 0,180                  | -0,011                 | 0,151                  | 0,061                  | 0,194                  | <i>CHE</i>             |                         |
| -0,047                  | 0,051                  | 0,038                   | 0,103                   | 0,073                  | 0,042                  | 0,066                  | 0,080                  | 0,029                  | 0,035                  | -0,034                 | 0,066                  | 0,146                  | 0,035                  | 0,032                  | 0,060                  | -0,023                 | 0,082                  | -0,049                 | -0,019                 | <i>SCH</i>             |                         |
| -0,161                  | 0,050                  | 0,033                   | 0,038                   | -0,014                 | 0,060                  | -0,019                 | 0,047                  | 0,103                  | 0,165                  | 0,119                  | -0,031                 | 0,046                  | 0,128                  | 0,044                  | 0,051                  | 0,029                  | 0,114                  | 0,075                  | 0,022                  | <i>AST</i>             |                         |
| 0,014                   | 0,023                  | 0,040                   | 0,066                   | 0,045                  | 0,076                  | 0,028                  | -0,010                 | 0,026                  | 0,041                  | -0,032                 | 0,056                  | -0,100                 | -0,026                 | 0,046                  | 0,058                  | 0,003                  | 0,072                  | 0,013                  | 0,020                  | <i>K</i> <sub>7</sub>  |                         |
| -0,058                  | 0,181                  | -0,073                  | -0,014                  | -0,009                 | 0,167                  | 0,122                  | 0,059                  | 0,129                  | 0,112                  | -0,023                 | 0,070                  | <u>0,200</u>           | -0,069                 | 0,050                  | 0,050                  | 0,095                  | 0,123                  | 0,122                  | -0,045                 | <i>K</i> <sub>8</sub>  |                         |
| -0,049                  | 0,147                  | -0,061                  | -0,006                  | 0,005                  | 0,155                  | 0,088                  | 0,043                  | 0,123                  | 0,095                  | -0,038                 | 0,068                  | 0,183                  | -0,083                 | 0,043                  | 0,047                  | 0,079                  | 0,074                  | 0,109                  | -0,058                 | <i>K</i> <sub>9</sub>  |                         |
| -0,025                  | 0,018                  | -0,020                  | -0,146                  | 0,195                  | 0,069                  | 0,063                  | 0,187                  | 0,192                  | 0,166                  | 0,165                  | <u>0,267</u>           | <u>0,217</u>           | 0,160                  | <u>0,309</u>           | <u>0,443</u>           | <u>0,292</u>           | <u>0,387</u>           | <u>0,220</u>           | 1,000                  | <i>K</i> <sub>14</sub> |                         |
| -0,059                  | -0,002                 | -0,003                  | 0,118                   | 0,180                  | 0,050                  | 0,012                  | 0,067                  | 0,090                  | 0,065                  | 0,027                  | <u>0,262</u>           | <u>0,261</u>           | 0,111                  | <u>0,242</u>           | <u>0,349</u>           | <u>0,312</u>           | 0,382                  | 1,000                  |                        | <i>K</i> <sub>15</sub> |                         |
| -0,075                  | 0,047                  | -0,008                  | 0,072                   | <u>0,325</u>           | -0,032                 | -0,034                 | 0,158                  | 0,106                  | 0,034                  | 0,062                  | <u>0,359</u>           | <u>0,243</u>           | 0,158                  | <u>0,348</u>           | <u>0,535</u>           | <u>0,287</u>           | 1,000                  |                        |                        | <i>K</i> <sub>16</sub> |                         |
| 0,021                   | 0,089                  | -0,044                  | 0,132                   | 0,174                  | 0,116                  | 0,065                  | 0,167                  | <u>0,203</u>           | 0,099                  | 0,099                  | 0,361                  | <u>0,379</u>           | 0,103                  | 0,403                  | <u>0,495</u>           | 1,000                  |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>17</sub> |                         |
| -0,105                  | 0,041                  | -0,036                  | 0,096                   | <u>0,394</u>           | 0,177                  | 0,157                  | <u>0,300</u>           | <u>0,272</u>           | 0,194                  | 0,121                  | 0,386                  | <u>0,393</u>           | <u>0,204</u>           | <b>0,568</b>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>18</sub> |                         |
| -0,098                  | 0,062                  | -0,128                  | 0,084                   | <u>0,313</u>           | 0,139                  | 0,182                  | <u>0,259</u>           | <u>0,364</u>           | <u>0,297</u>           | 0,148                  | <u>0,295</u>           | <u>0,257</u>           | <u>0,284</u>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>19</sub> |                         |
| -0,040                  | 0,055                  | -0,102                  | 0,015                   | <u>0,243</u>           | 0,041                  | 0,052                  | <u>0,202</u>           | 0,115                  | 0,130                  | 0,080                  | 0,191                  | 0,151                  | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>20</sub> |                         |
| -0,024                  | 0,139                  | 0,027                   | 0,110                   | 0,098                  | 0,102                  | 0,071                  | 0,135                  | 0,092                  | 0,076                  | 0,012                  | 0,312                  | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>21</sub> |                         |
| -0,011                  | 0,008                  | -0,036                  | <b>0,595</b>            | 0,184                  | 0,132                  | 0,066                  | 0,202                  | 0,126                  | 0,125                  | 0,073                  | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>22</sub> |                         |
| 0,024                   | -0,028                 | -0,038                  | 0,013                   | 0,210                  | 0,102                  | 0,187                  | <u>0,408</u>           | <u>0,419</u>           | <b>0,541</b>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>23</sub> |                         |
| -0,080                  | 0,030                  | -0,081                  | -0,003                  | <u>0,239</u>           | <u>0,397</u>           | <u>0,397</u>           | <u>0,415</u>           | <b>0,849</b>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>24</sub>  |
| -0,089                  | 0,060                  | -0,070                  | -0,082                  | <u>0,267</u>           | <u>0,512</u>           | <u>0,447</u>           | <u>0,409</u>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>25</sub>  |
| -0,006                  | -0,035                 | -0,079                  | 0,074                   | <u>0,249</u>           | <b>0,556</b>           | <u>0,461</u>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>27</sub>  |
| -0,008                  | 0,012                  | -0,055                  | 0,017                   | 0,053                  | <b>0,741</b>           | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>28</sub>  |
| 0,007                   | -0,003                 | -0,028                  | -0,007                  | 0,131                  | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>29</sub>  |
| -0,040                  | 0,004                  | -0,078                  | -0,002                  | 1,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K</i> <sub>45</sub>  |
| 0,048                   | -0,003                 | -0,012                  | 1,000                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L</i> <sub>37N</sub> |
| -0,128                  | -0,077                 | 1,000                   |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L</i> <sub>36N</sub> |
| 0,023                   | 1,000                  |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L</i> <sub>37</sub>  |
| 1,000                   |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L</i> <sub>38N</sub> |

Знач. (1-сторонн)

| $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$ | $K_8$ | $K_7$ | AST   | SCH   | CHE   | FIZ   | GEOM  | ALG   | BIO   | GEO   | HIS   | LG    | LIT   | RU    | Age   | $Y_4$ | Индекс    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0,000    | 0,002    | 0,000    | 0,002    | 0,013    | 0,239    | 0,004    | 0,195 | 0,211 | 0,090 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,012 | 0,007 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | .     | $Y_4$     |
| 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,005    | 0,004    | 0,484 | 0,442 | 0,063 | 0,174 | 0,446 | 0,019 | 0,010 | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,020 | 0,033 | 0,000 | 0,069 | 0,011 | .     | .     | Age       |
| 0,000    | 0,011    | 0,000    | 0,157    | 0,001    | 0,036    | 0,002    | 0,251 | 0,340 | 0,314 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | RU        |
| 0,000    | 0,130    | 0,023    | 0,227    | 0,018    | 0,387    | 0,175    | 0,148 | 0,154 | 0,269 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | LIT       |
| 0,000    | 0,001    | 0,000    | 0,050    | 0,000    | 0,071    | 0,000    | 0,343 | 0,338 | 0,381 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | LG        |
| 0,001    | 0,002    | 0,001    | 0,151    | 0,000    | 0,143    | 0,032    | 0,200 | 0,207 | 0,490 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | HIS       |
| 0,030    | 0,143    | 0,013    | 0,170    | 0,006    | 0,076    | 0,176    | 0,274 | 0,385 | 0,423 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | GEO       |
| 0,002    | 0,016    | 0,003    | 0,131    | 0,015    | 0,173    | 0,012    | 0,031 | 0,049 | 0,142 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | BIO       |
| 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,035    | 0,002    | 0,047    | 0,002    | 0,464 | 0,451 | 0,362 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | ALG       |
| 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,032    | 0,000    | 0,027    | 0,007    | 0,411 | 0,367 | 0,457 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | GEOM      |
| 0,000    | 0,001    | 0,000    | 0,084    | 0,001    | 0,083    | 0,007    | 0,310 | 0,270 | 0,190 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | FIZ       |
| 0,014    | 0,001    | 0,001    | 0,428    | 0,006    | 0,153    | 0,001    | 0,131 | 0,130 | 0,104 | 0,001 | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | CHE       |
| 0,283    | 0,297    | 0,158    | 0,352    | 0,087    | 0,206    | 0,377    | 0,376 | 0,417 | 0,033 | 0,021 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | SCH       |
| 0,016    | 0,232    | 0,195    | 0,314    | 0,029    | 0,106    | 0,358    | 0,111 | 0,046 | 0,025 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | AST       |
| 0,331    | 0,223    | 0,165    | 0,477    | 0,115    | 0,413    | 0,367    | 0,012 | 0,022 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_7$     |
| 0,125    | 0,200    | 0,202    | 0,056    | 0,020    | 0,021    | 0,226    | 0,000 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_8$     |
| 0,082    | 0,238    | 0,215    | 0,094    | 0,108    | 0,034    | 0,166    | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_9$     |
| 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{14}$  |
| 0,032    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{15}$  |
| 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{16}$  |
| 0,042    | 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{17}$  |
| 0,000    | 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{18}$  |
| 0,000    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{19}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{20}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{21}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{22}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{23}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{24}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{25}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{27}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{28}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{29}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $K_{45}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $L_{31N}$ |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $L_{36N}$ |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $L_{37}$  |
| .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | $L_{38N}$ |

|           | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | Индекс    |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| $L_{38N}$ | 0,351    | 0,168     | 0,432     | 0,000    | 0,096    | 0,425    | 0,004    | 0,095    | 0,220    | 0,465    | 0,102    | 0,000    | $Y_4$     |
|           | 0,014    | 0,168     | 0,432     | 0,000    | 0,096    | 0,425    | 0,004    | 0,095    | 0,220    | 0,465    | 0,102    | 0,000    | $Age$     |
|           | 0,391    | 0,424     | 0,317     | 0,000    | 0,118    | 0,204    | 0,001    | 0,027    | 0,027    | 0,017    | 0,019    | 0,037    | $RU$      |
|           | 0,017    | 0,155     | 0,317     | 0,000    | 0,300    | 0,184    | 0,114    | 0,003    | 0,048    | 0,204    | 0,423    | 0,050    | $LIT$     |
|           | 0,022    | 0,300     | 0,064     | 0,055    | 0,231    | 0,329    | 0,108    | 0,069    | 0,171    | 0,361    | 0,078    | 0,402    | $LG$      |
|           | 0,028    | 0,260     | 0,046     | 0,000    | 0,025    | 0,013    | 0,002    | 0,001    | 0,009    | 0,142    | 0,439    | 0,342    | $HIS$     |
|           | 0,043    | 0,018     | 0,136     | 0,014    | 0,359    | 0,185    | 0,006    | 0,008    | 0,018    | 0,089    | 0,135    | 0,487    | $GEO$     |
|           | 0,196    | 0,216     | 0,217     | 0,010    | 0,136    | 0,183    | 0,005    | 0,008    | 0,010    | 0,305    | 0,328    | 0,238    | $BIO$     |
|           | 0,134    | 0,243     | 0,393     | 0,034    | 0,319    | 0,268    | 0,022    | 0,037    | 0,058    | 0,117    | 0,156    | 0,201    | $ALG$     |
|           | 0,226    | 0,017     | 0,468     | 0,001    | 0,011    | 0,014    | 0,055    | 0,032    | 0,192    | 0,486    | 0,154    | 0,003    | $GEOM$    |
|           | 0,149    | 0,009     | 0,221     | 0,316    | 0,141    | 0,071    | 0,020    | 0,055    | 0,216    | 0,404    | 0,263    | 0,023    | $FIZ$     |
|           | 0,016    | 0,048     | 0,288     | 0,048    | 0,264    | 0,074    | 0,167    | 0,084    | 0,233    | 0,445    | 0,359    | 0,015    | $CHE$     |
|           | 0,020    | 0,024     | 0,474     | 0,004    | 0,131    | 0,027    | 0,013    | 0,018    | 0,059    | 0,252    | 0,364    | 0,484    | $SCH$     |
|           | 0,218    | 0,196     | 0,043     | 0,113    | 0,242    | 0,135    | 0,091    | 0,312    | 0,283    | 0,286    | 0,134    | 0,007    | $AST$     |
|           | 0,003    | 0,203     | 0,289     | 0,408    | 0,160    | 0,377    | 0,214    | 0,042    | 0,003    | 0,023    | 0,303    | 0,221    | $K_7$     |
|           | 0,409    | 0,353     | 0,252     | 0,227    | 0,103    | 0,319    | 0,436    | 0,330    | 0,245    | 0,297    | 0,175    | 0,047    | $K_8$     |
|           | 0,168    | 0,001     | 0,112     | 0,442    | 0,003    | 0,021    | 0,161    | 0,015    | 0,031    | 0,353    | 0,121    | 0,000    | $K_9$     |
|           | 0,209    | 0,007     | 0,154     | 0,468    | 0,005    | 0,071    | 0,234    | 0,020    | 0,056    | 0,265    | 0,129    | 0,001    | $K_{14}$  |
|           | 0,339    | 0,384     | 0,369     | 0,001    | 0,125    | 0,146    | 0,001    | 0,001    | 0,003    | 0,003    | 0,000    | 0,000    | $K_{15}$  |
|           | 0,163    | 0,488     | 0,483     | 0,024    | 0,201    | 0,418    | 0,133    | 0,066    | 0,141    | 0,328    | 0,000    | 0,000    | $K_{16}$  |
|           | 0,106    | 0,217     | 0,449     | 0,116    | 0,000    | 0,287    | 0,004    | 0,039    | 0,283    | 0,150    | 0,000    | 0,000    | $K_{17}$  |
|           | 0,365    | 0,069     | 0,232     | 0,013    | 0,002    | 0,140    | 0,003    | 0,000    | 0,048    | 0,049    | 0,000    | 0,000    | $K_{18}$  |
|           | 0,040    | 0,250     | 0,276     | 0,054    | 0,000    | 0,004    | 0,000    | 0,000    | 0,001    | 0,022    | 0,000    | 0,000    | $K_{19}$  |
|           | 0,050    | 0,151     | 0,016     | 0,080    | 0,010    | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,007    | 0,000    | 0,000    | $K_{20}$  |
|           | 0,254    | 0,179     | 0,045     | 0,400    | 0,248    | 0,192    | 0,000    | 0,027    | 0,015    | 0,091    | 0,001    | 0,006    | $K_{21}$  |
|           | 0,347    | 0,010     | 0,329     | 0,034    | 0,044    | 0,117    | 0,012    | 0,062    | 0,103    | 0,419    | 0,000    |          | $K_{22}$  |
|           | 0,425    | 0,446     | 0,272     | 0,000    | 0,014    | 0,134    | 0,000    | 0,018    | 0,018    | 0,110    |          |          | $K_{23}$  |
|           | 0,345    | 0,318     | 0,261     | 0,000    | 0,044    | 0,001    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          | $K_{24}$  |
|           | 0,090    | 0,310     | 0,087     | 0,477    | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          | $K_{25}$  |
|           | 0,068    | 0,159     | 0,120     | 0,085    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          |          | $K_{27}$  |
|           | 0,460    | 0,278     | 0,094     | 0,109    | 0,000    | 0,000    |          |          |          |          |          |          | $K_{28}$  |
|           | 0,449    | 0,420     | 0,181     | 0,391    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          | $K_{29}$  |
|           | 0,453    | 0,478     | 0,322     | 0,455    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          | $K_{45}$  |
|           | 0,253    | 0,471     | 0,096     | 0,484    |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{31N}$ |
|           | 0,211    | 0,478     | 0,420     |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{36N}$ |
|           | 0,016    | 0,099     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37}$  |
|           | 0,354    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{38N}$ |

В результате корреляционного анализа полного и редуцированного наборов независимых переменных были выявлены определенные корреляционные зависимости, которые необходимо дополнительно исследовать (анализировать) посредством построения определенных графиков двумерного рассеяния: возможны корректные и ложные корреляционные зависимости (связи).

При большом количестве корреляционных зависимостей и связей возникает необходимость проведения дополнительных исследований: исследование формы связи, определение направления связи, определение истинности и ложности связи.

Статистический анализ остатков позволяет оценить степень невязки между теоретическим прогнозируемым и практическим экспериментальным номинальными значениями, а также оценить качество полученного линейного уравнения множественной регрессии.

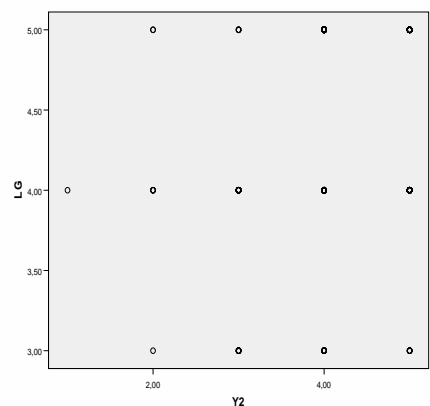
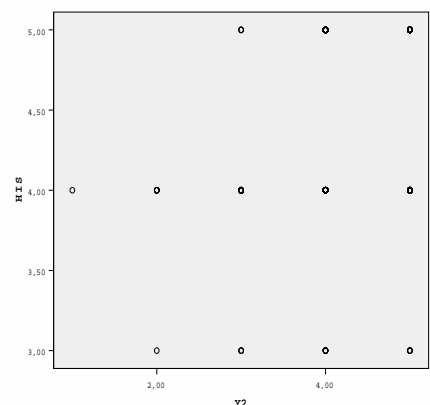
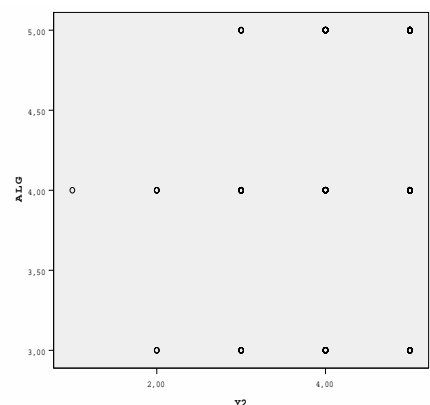
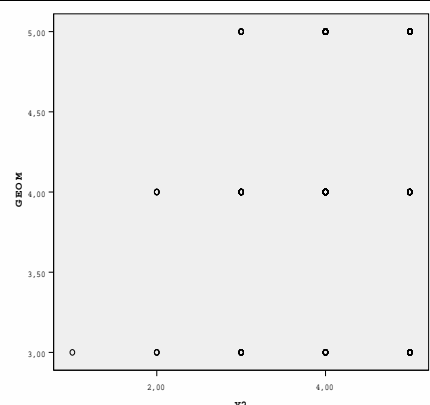
На начальном этапе дополнительного статистического анализа предлагается рассмотреть разнородные графики двумерного рассеяния заданных независимых переменных ( $K_i$ ) и зависимой переменной ( $Y_2$  и  $Y_4$ ), что позволяет практически выявить особенности корреляционных зависимостей на основе построения их графической интерпретации (графических зависимостей).

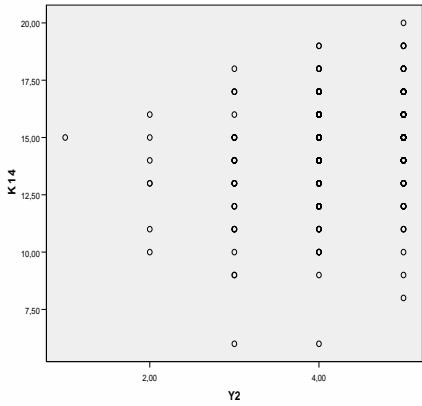
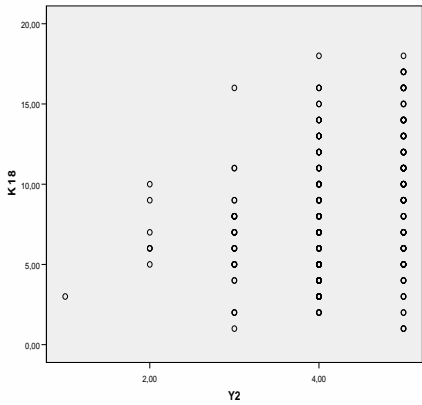
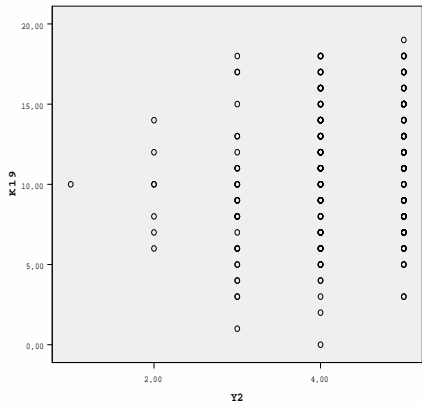
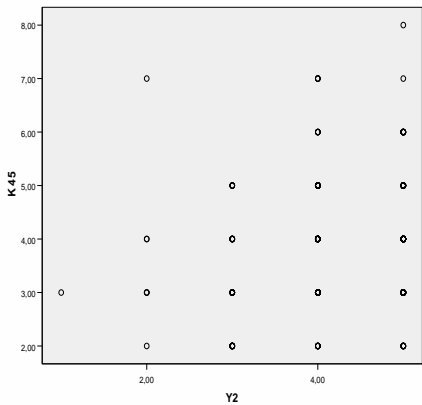


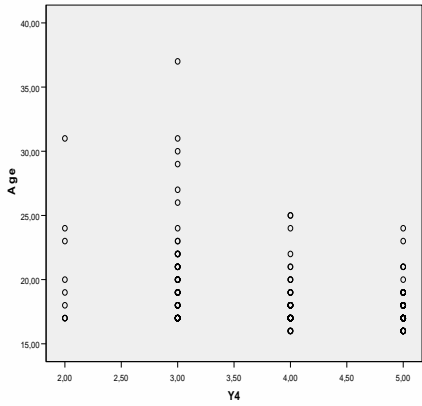
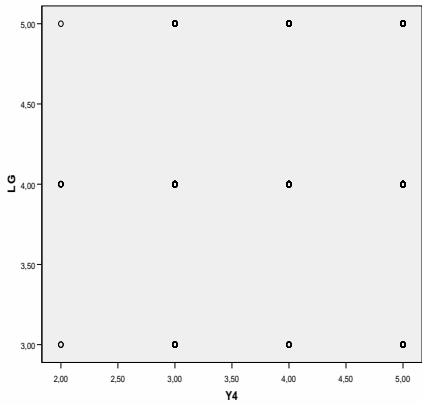
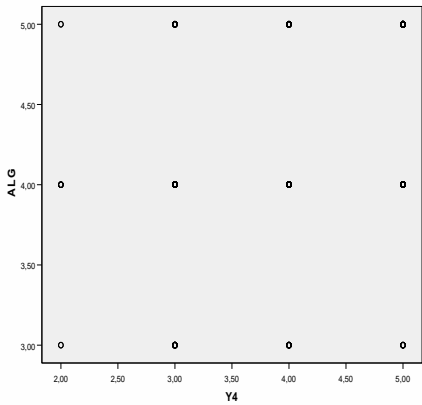
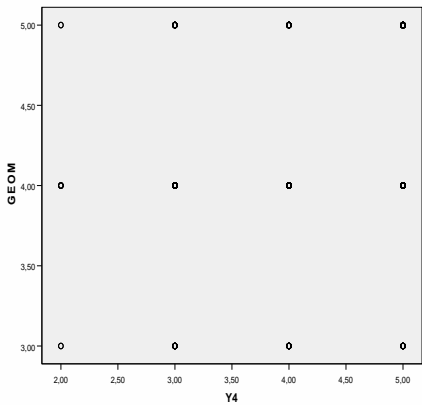
В табл. 7.88 представлены разнородные корреляционные зависимости некоторых определенных независимых переменных из полного набора, а также охарактеризована их направленность (знак) и сила (номинальное значение).

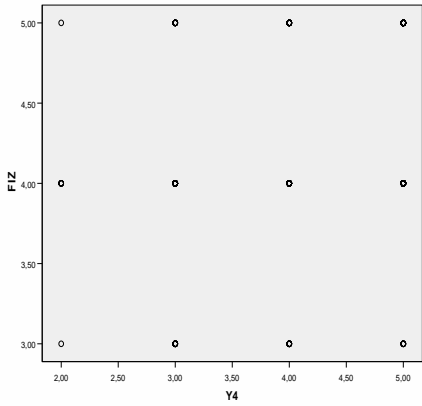
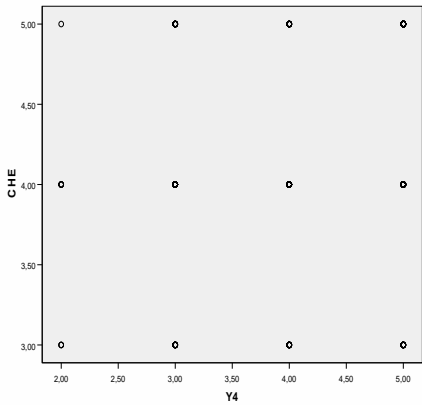
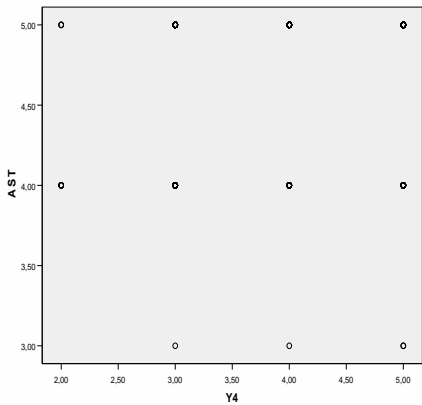
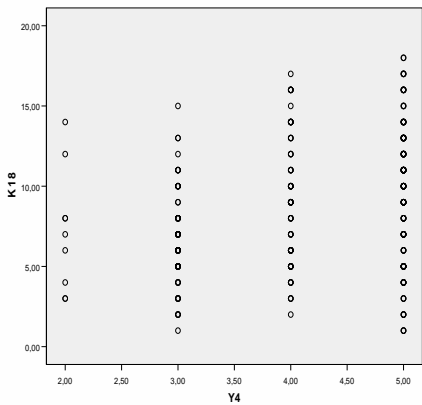
Таблица 7.88

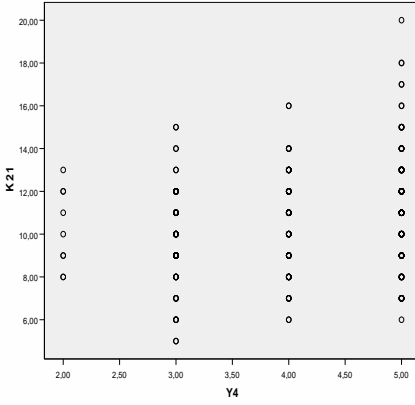
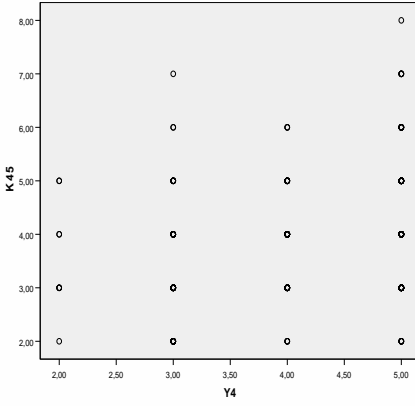
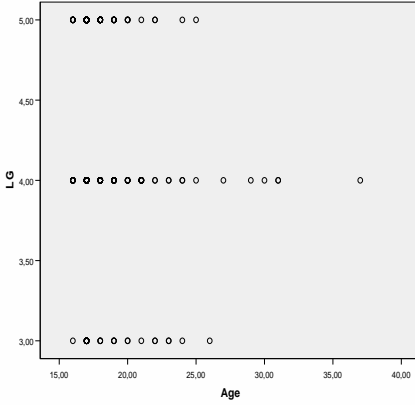
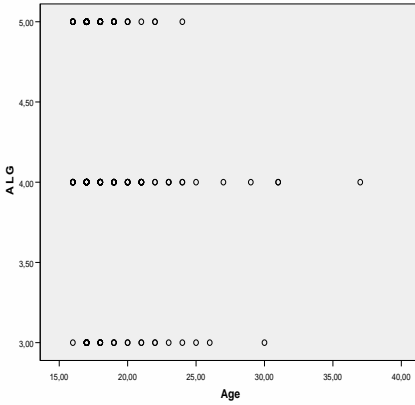
**Идентификатор, направленность и сила статистической связи между переменными, а также график двумерного рассеяния**

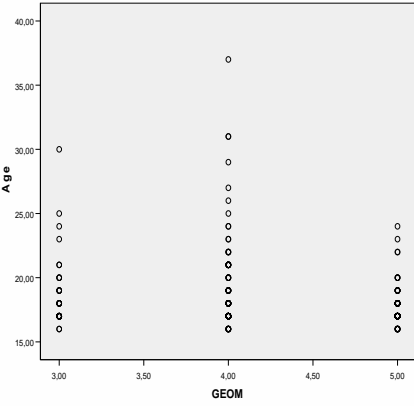
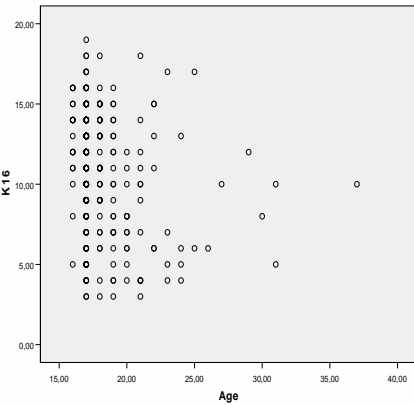
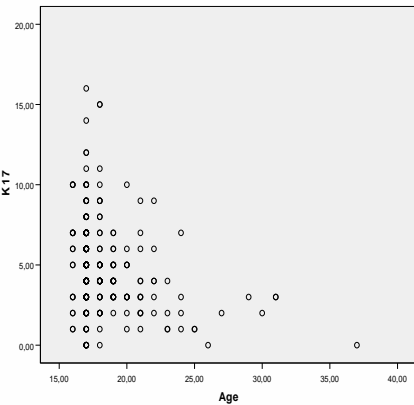
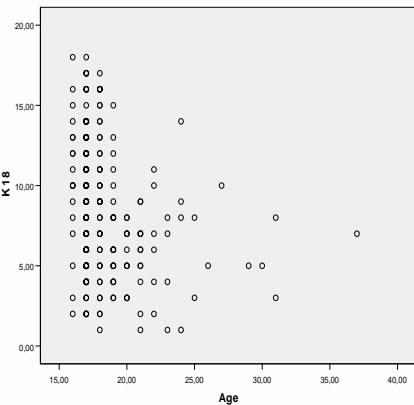
| № п.п | Идентификатор связи | Направленность и сила связи | График двумерного рассеяния  | Комментарии  |
|-------|---------------------|-----------------------------|--|--|
| 1.    | $Y_2-LG$            | 0,215<br>(0,227)            |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 2.    | $Y_2-HIS$           | 0,242                       |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 3.    | $Y_2-ALG$           | 0,221                       |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 4.    | $Y_2-GEOM$          | 0,238                       |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

|    |              |       |  |  |
|----|--------------|-------|--|--|
| 5. | $Y_2-K_{14}$ | 0,252 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 6. | $Y_2-K_{18}$ | 0,292 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 7. | $Y_2-K_{19}$ | 0,216 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 8. | $Y_2-K_{45}$ | 0,171 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

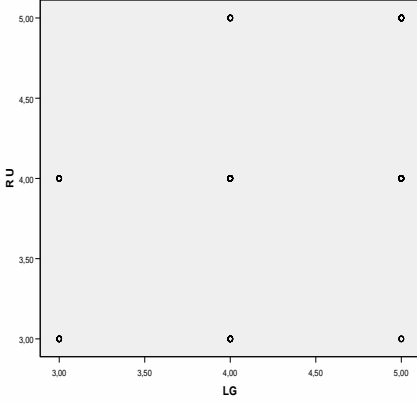
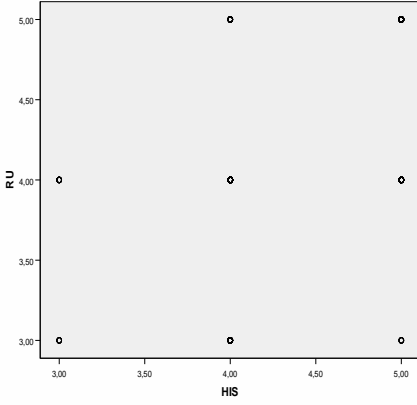
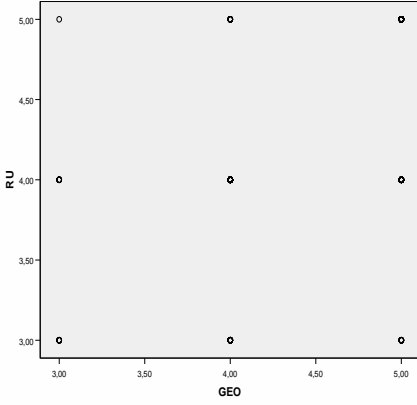
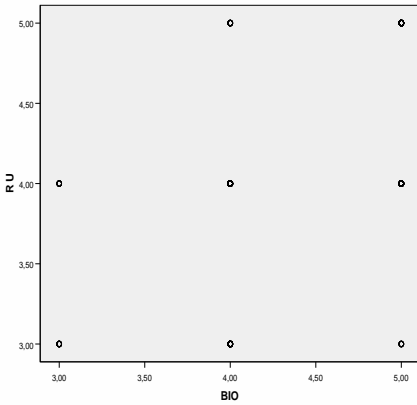
|     |             |        |  |   |
|-----|-------------|--------|--|---|
| 9.  | $Y_4$ -Age  | -0,385 |    | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>       |
| 10. | $Y_4$ -LG   | 0,215  |   | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 11. | $Y_4$ -ALG  | 0,337  |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>       |
| 12. | $Y_4$ -GEOM | 0,268  |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |

|     |              |       |  |  |
|-----|--------------|-------|--|--|
| 13. | $Y_4-FIZ$    | 0,281 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 14. | $Y_4-CHE$    | 0,243 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 15. | $Y_4-AST$    | 0,220 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 16. | $Y_4-K_{18}$ | 0,278 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

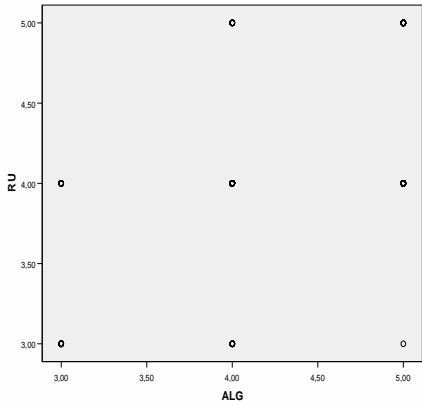
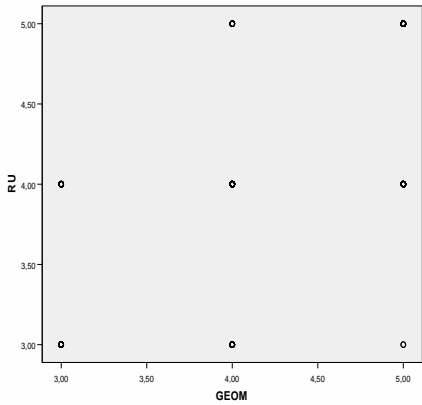
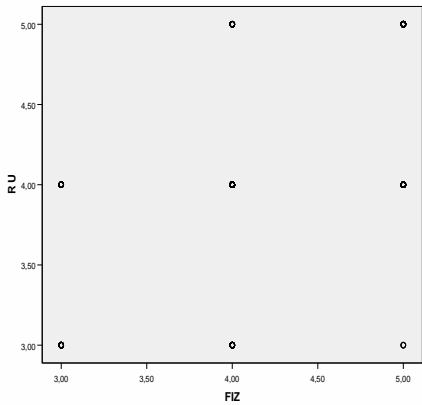
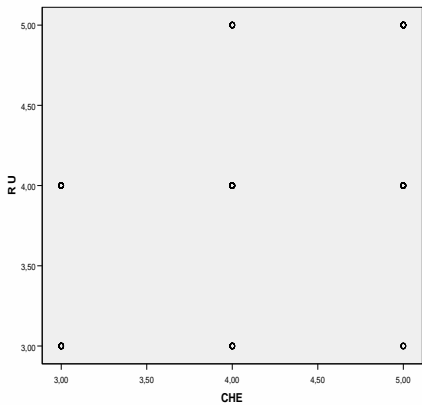
|     |              |        |  |  |
|-----|--------------|--------|--|--|
| 17. | $Y_4-K_{21}$ | 0,222  |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 18. | $Y_4-K_{45}$ | 0,249  |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 19. | Age-LG       | -0,207 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 20. | Age-ALG      | -0,226 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

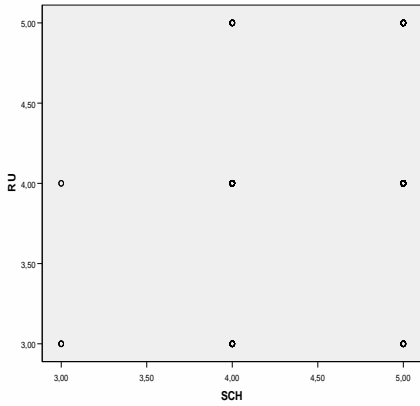
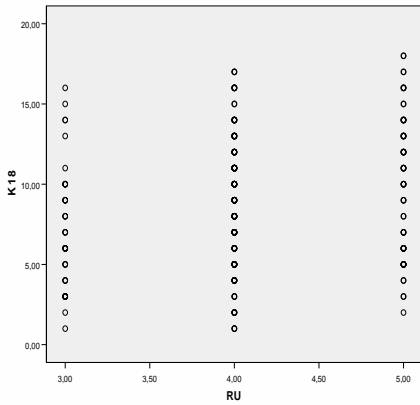
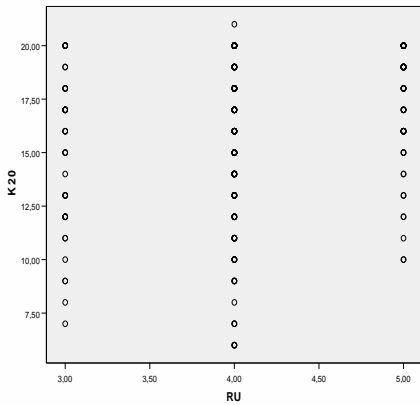
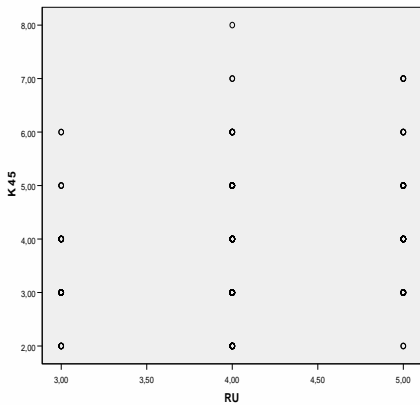
|     |                           |        |  |   |
|-----|---------------------------|--------|--|---|
| 21. | <i>Age-GEOM</i>           | -0,196 |    | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 22. | <i>Age-K<sub>16</sub></i> | -0,216 |   | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 23. | <i>Age-K<sub>17</sub></i> | -0,260 |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 24. | <i>Age-K<sub>18</sub></i> | -0,265 |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |

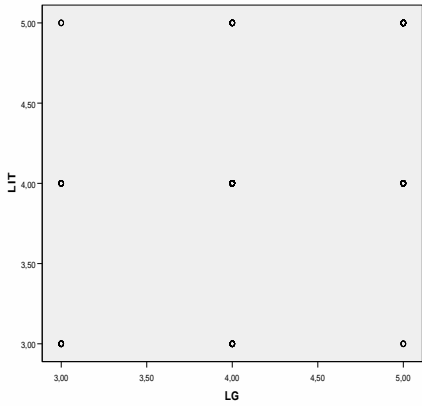
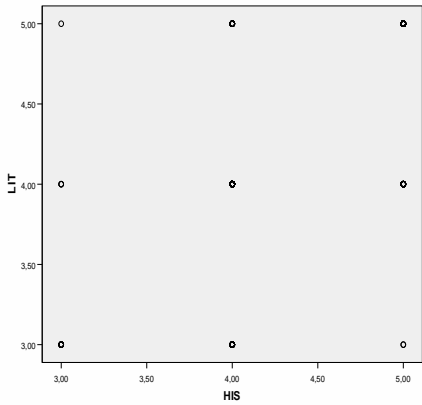
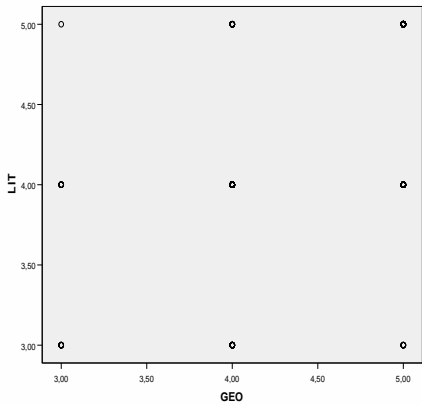
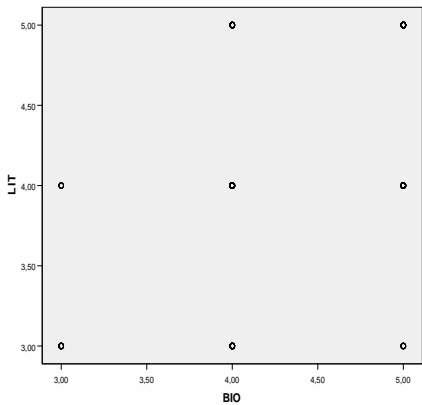
|     |                           |                    |  |  |
|-----|---------------------------|--------------------|--|--|
| 25. | <i>Age-K<sub>19</sub></i> | 0,293              |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 26. | <i>Age-K<sub>20</sub></i> | -0,214             |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 27. | <i>Age-K<sub>45</sub></i> | -0,315<br>(-0,314) |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 28. | <i>RU-LIT</i>             | 0,664              |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |

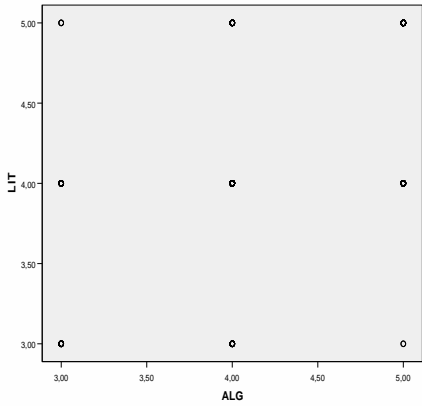
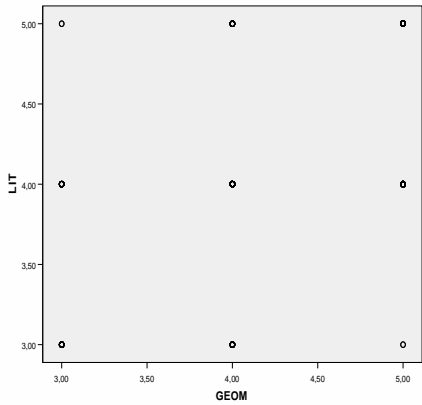
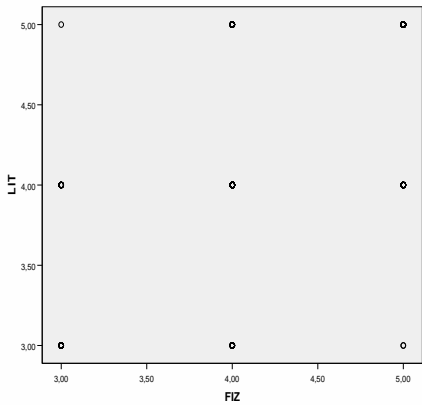
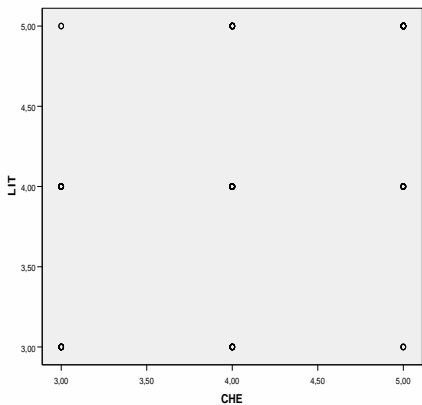
|     |               |       |  |   |
|-----|---------------|-------|--|---|
| 29. | <i>RU-LG</i>  | 0,527 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 30. | <i>RU-HIS</i> | 0,472 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 31. | <i>RU-GEO</i> | 0,398 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 32. | <i>RU-BIO</i> | 0,516 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

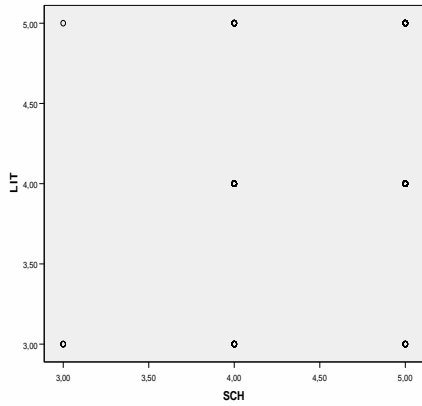
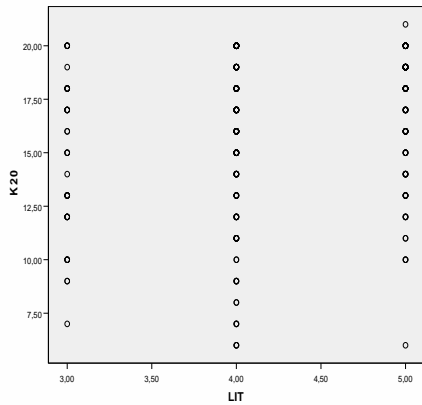
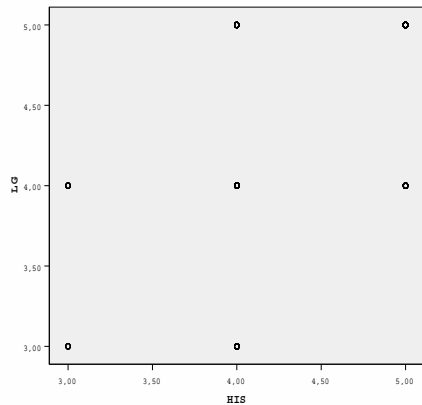
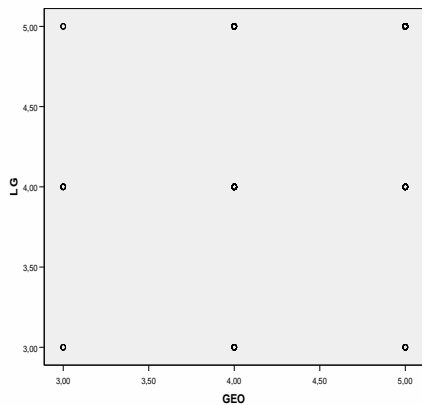


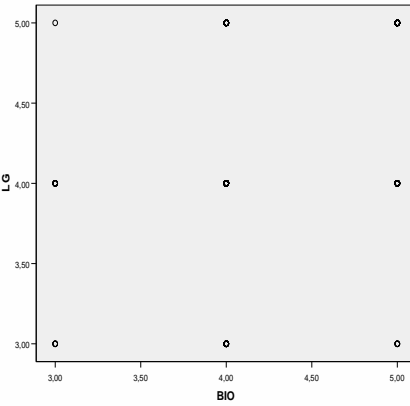
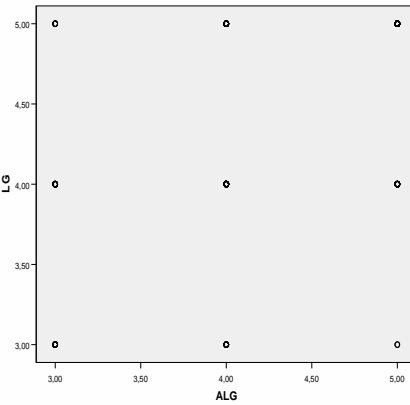
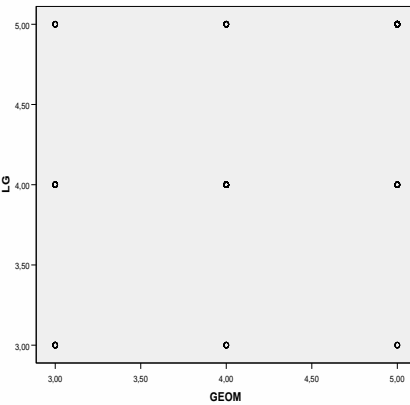
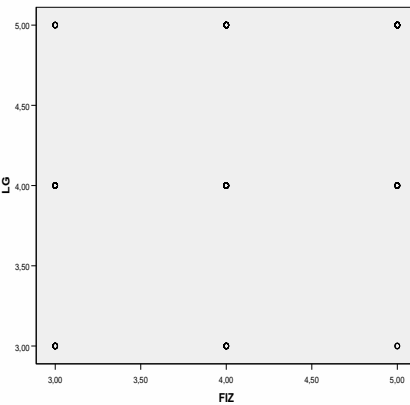
|     |                |       |  |   |
|-----|----------------|-------|--|---|
| 33. | <i>RU-ALG</i>  | 0,611 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 34. | <i>RU-GEOM</i> | 0,559 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 35. | <i>RU-FIZ</i>  | 0,557 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 36. | <i>RU-CHE</i>  | 0,557 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

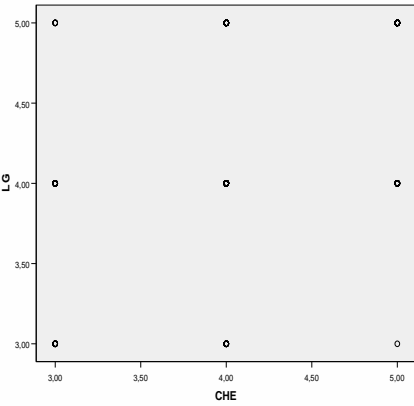
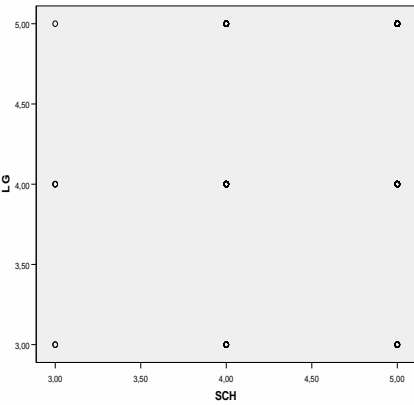
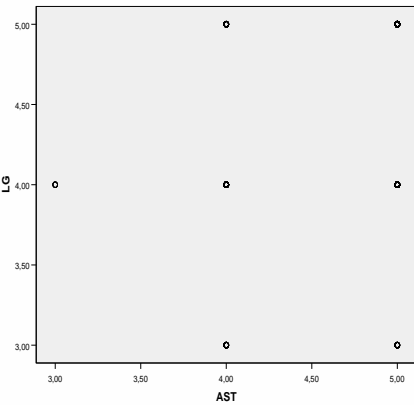
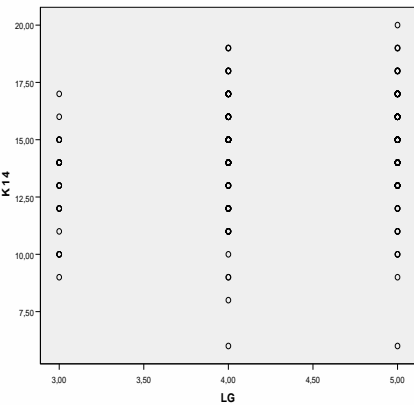
|     |                          |       |  |  |
|-----|--------------------------|-------|--|--|
| 37. | <i>RU-SCH</i>            | 0,309 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 38. | <i>RU-K<sub>18</sub></i> | 0,217 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 39. | <i>RU-K<sub>20</sub></i> | 0,232 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 40. | <i>RU-K<sub>45</sub></i> | 0,216 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

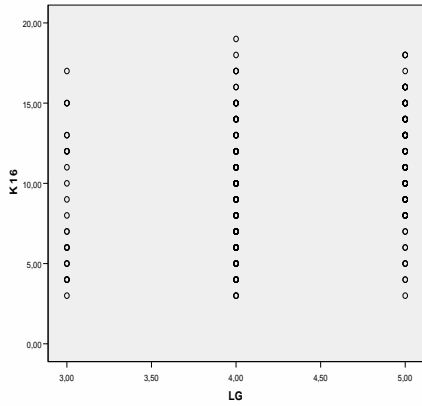
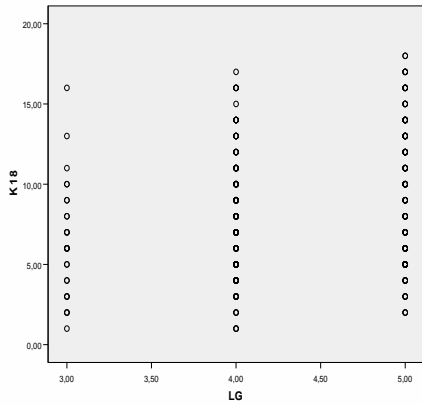
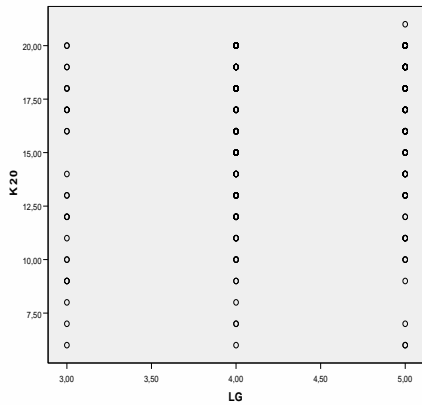
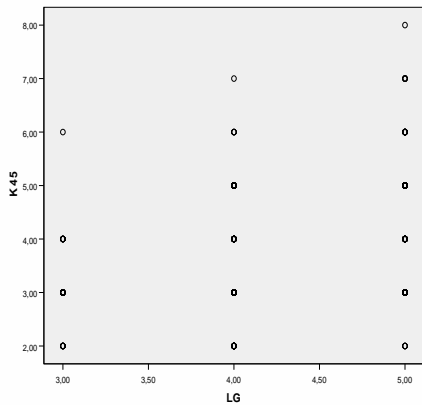
|     |                |                  |  |   |
|-----|----------------|------------------|--|---|
| 41. | <i>LIT-LG</i>  | 0,567            |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 42. | <i>LIT-HIS</i> | 0,618            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 43. | <i>LIT-GEO</i> | 0,506            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 44. | <i>LIT-BIO</i> | 0,567<br>(0,566) |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

|     |                 |                  |  |   |
|-----|-----------------|------------------|--|---|
| 45. | <i>LIT-ALG</i>  | 0,550<br>(0,549) |  <p>The scatter plot for LIT-ALG shows a grid of 12 data points. The x-axis is labeled 'ALG' and ranges from 3.00 to 5.00. The y-axis is labeled 'LIT' and ranges from 3.00 to 5.00. The points are located at (3.00, 3.00), (3.00, 4.00), (3.00, 5.00), (4.00, 3.00), (4.00, 4.00), (4.00, 5.00), (5.00, 3.00), (5.00, 4.00), and (5.00, 5.00), indicating no correlation.</p>    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 46. | <i>LIT-GEOM</i> | 0,579            |  <p>The scatter plot for LIT-GEOM shows a grid of 12 data points. The x-axis is labeled 'GEOM' and ranges from 3.00 to 5.00. The y-axis is labeled 'LIT' and ranges from 3.00 to 5.00. The points are located at (3.00, 3.00), (3.00, 4.00), (3.00, 5.00), (4.00, 3.00), (4.00, 4.00), (4.00, 5.00), (5.00, 3.00), (5.00, 4.00), and (5.00, 5.00), indicating no correlation.</p> | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 47. | <i>LIT-FIZ</i>  | 0,606            |  <p>The scatter plot for LIT-FIZ shows a grid of 12 data points. The x-axis is labeled 'FIZ' and ranges from 3.00 to 5.00. The y-axis is labeled 'LIT' and ranges from 3.00 to 5.00. The points are located at (3.00, 3.00), (3.00, 4.00), (3.00, 5.00), (4.00, 3.00), (4.00, 4.00), (4.00, 5.00), (5.00, 3.00), (5.00, 4.00), and (5.00, 5.00), indicating no correlation.</p>  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 48. | <i>LIT-CHE</i>  | 0,582            |  <p>The scatter plot for LIT-CHE shows a grid of 12 data points. The x-axis is labeled 'CHE' and ranges from 3.00 to 5.00. The y-axis is labeled 'LIT' and ranges from 3.00 to 5.00. The points are located at (3.00, 3.00), (3.00, 4.00), (3.00, 5.00), (4.00, 3.00), (4.00, 4.00), (4.00, 5.00), (5.00, 3.00), (5.00, 4.00), and (5.00, 5.00), indicating no correlation.</p>  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

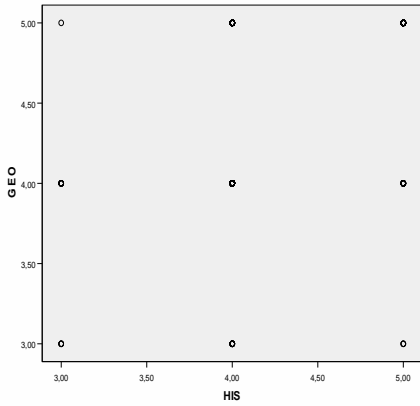
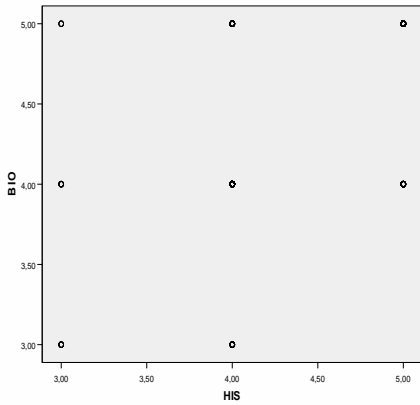
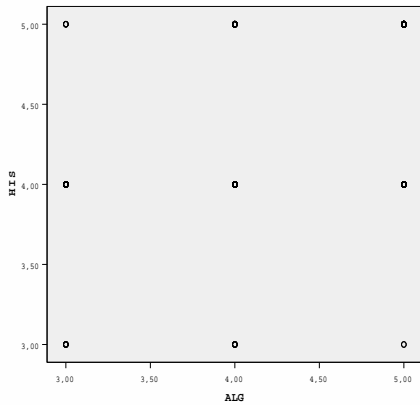
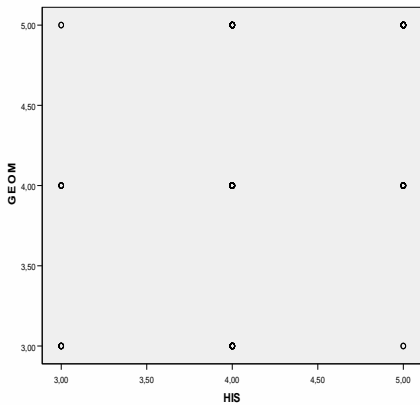
|     |                           |       |  |  |
|-----|---------------------------|-------|--|--|
| 49. | <i>LIT-SCH</i>            | 0,329 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 50. | <i>LIT-K<sub>20</sub></i> | 0,217 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 51. | <i>LG-HIS</i>             | 0,567 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 52. | <i>LG-GEO</i>             | 0,369 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |

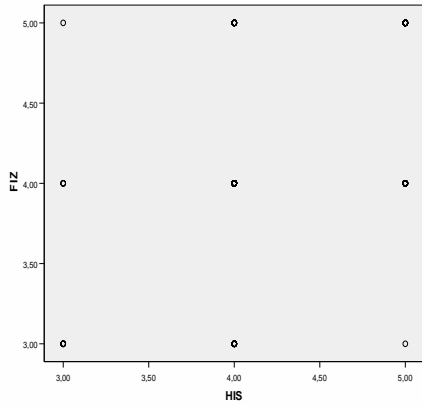
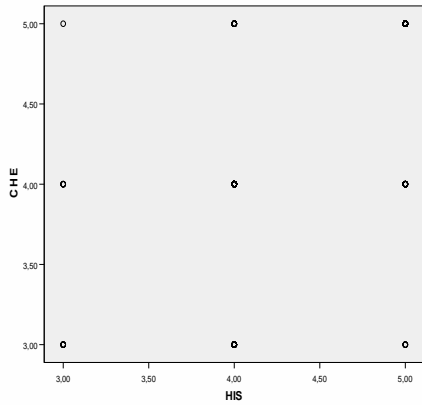
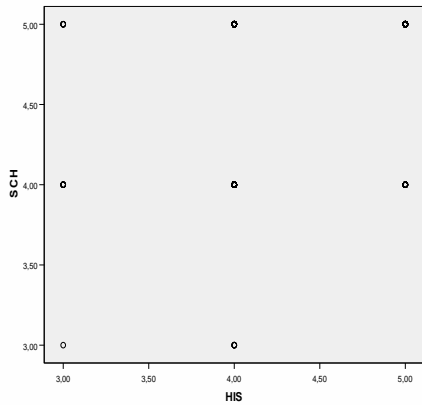
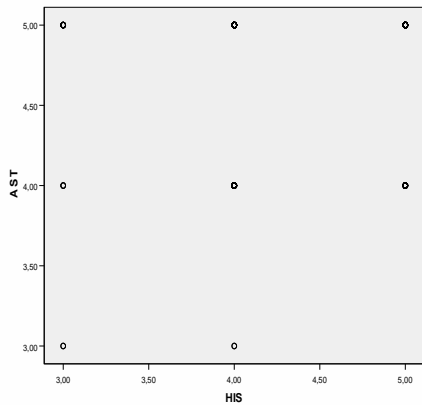
|     |                |                  |  |   |
|-----|----------------|------------------|--|---|
| 53. | <i>LG-BIO</i>  | 0,429            |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 54. | <i>LG-ALG</i>  | 0,507            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 55. | <i>LG-GEOM</i> | 0,503<br>(0,502) |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 56. | <i>LG-FIZ</i>  | 0,481            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |

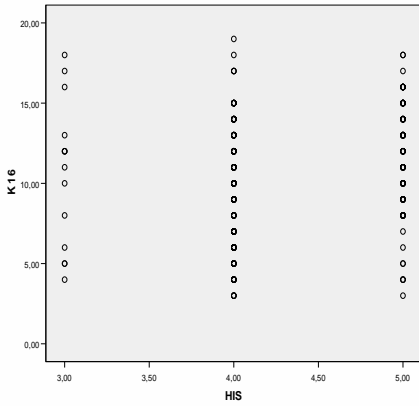
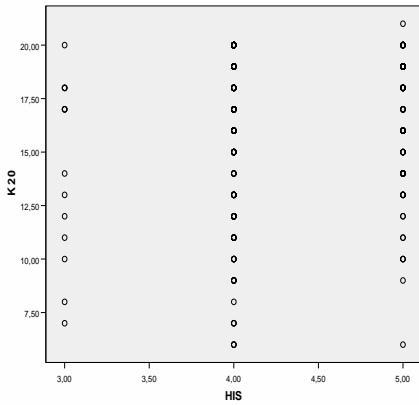
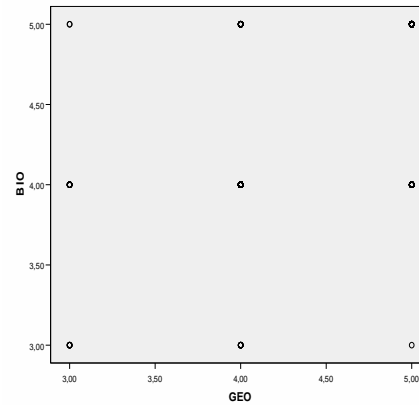
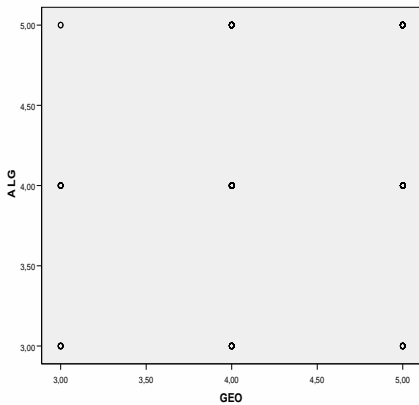
|     |                          |       |  |  |
|-----|--------------------------|-------|--|--|
| 57. | <i>LG-CHE</i>            | 0,496 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |
| 58. | <i>LG-SCH</i>            | 0,196 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 59. | <i>LG-AST</i>            | 0,231 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 60. | <i>LG-K<sub>14</sub></i> | 0,207 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

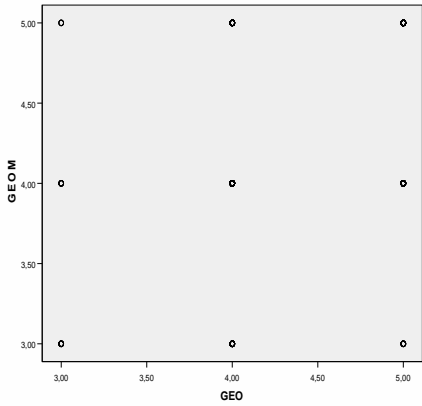
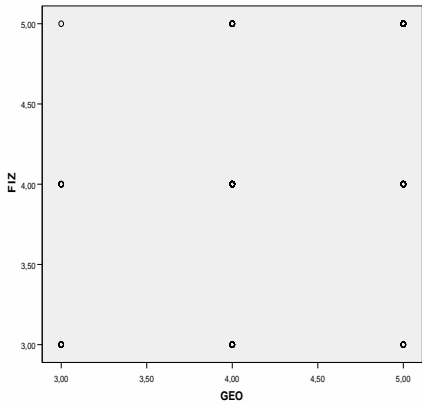
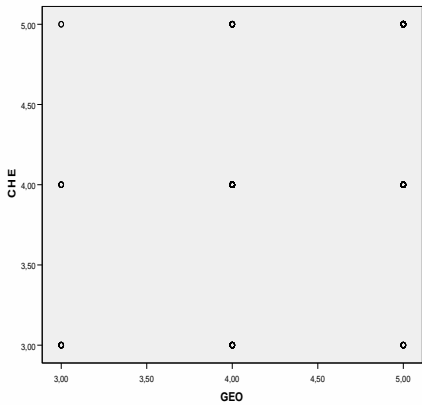
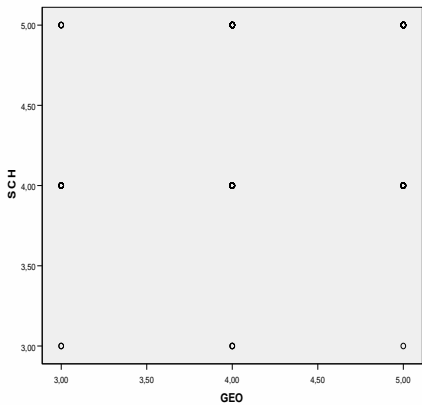
|     |                          |       |  |  |
|-----|--------------------------|-------|--|--|
| 61. | <i>LG-K<sub>16</sub></i> | 0,299 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 62. | <i>LG-K<sub>18</sub></i> | 0,239 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 63. | <i>LG-K<sub>20</sub></i> | 0,222 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 64. | <i>LG-K<sub>45</sub></i> | 0,350 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |

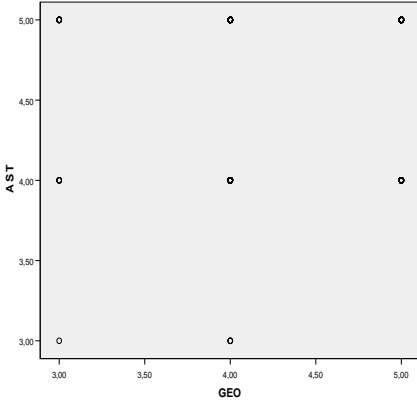
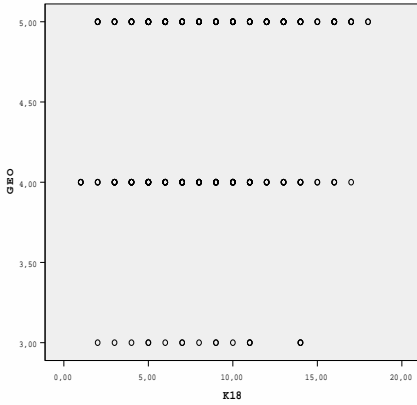
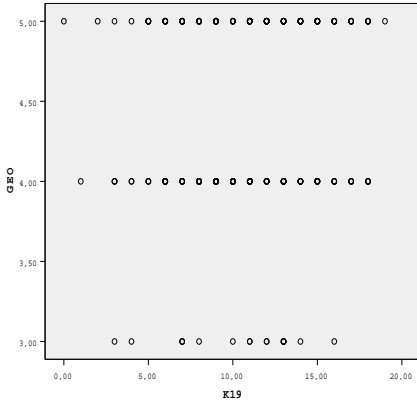
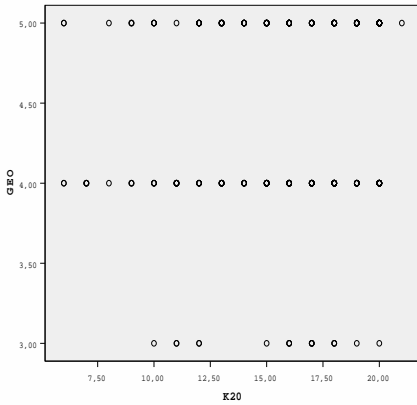


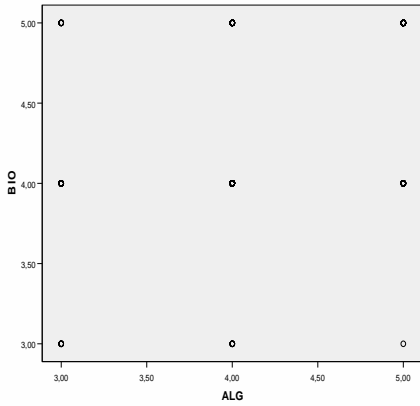
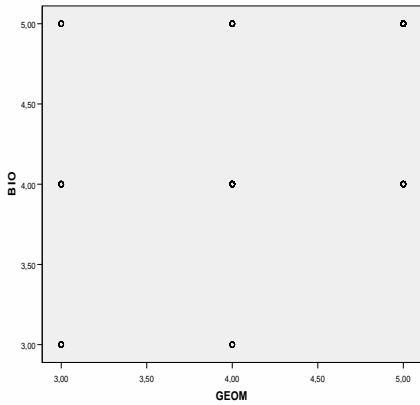
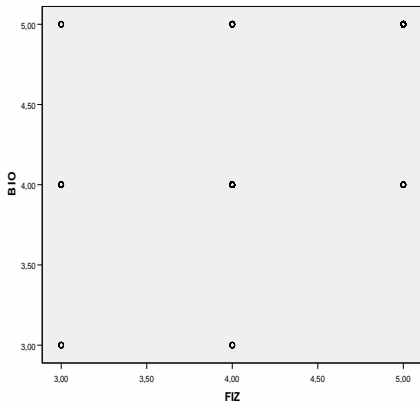
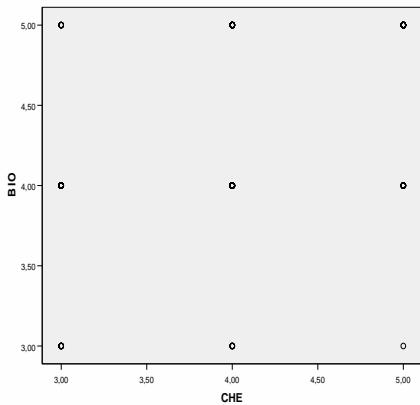
|     |                 |       |  |   |
|-----|-----------------|-------|--|---|
| 65. | <i>HIS-GEO</i>  | 0,500 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 66. | <i>HIS-BIO</i>  | 0,572 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 67. | <i>HIS-ALG</i>  | 0,467 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 68. | <i>HIS-GEOM</i> | 0,563 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

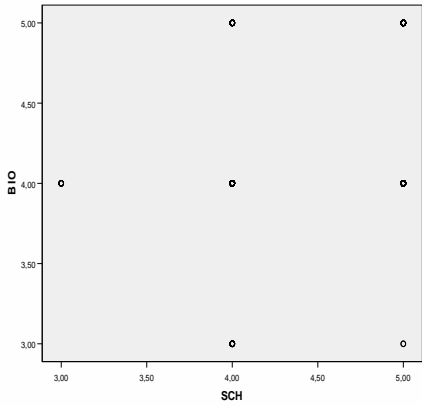
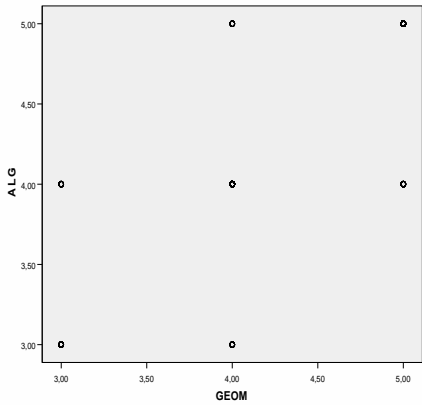
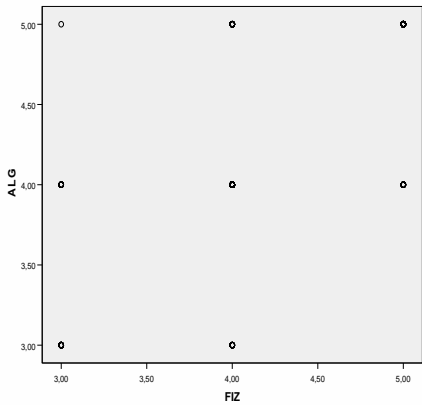
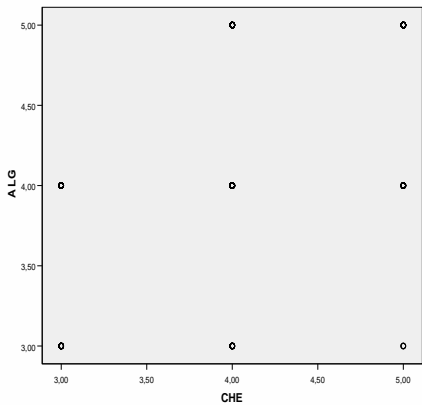
|     |                |                  |  |  |
|-----|----------------|------------------|--|--|
| 69. | <i>HIS-FIZ</i> | 0,576            |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 70. | <i>HIS-CHE</i> | 0,557            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 71. | <i>HIS-SCH</i> | 0,323<br>(0,322) |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 72. | <i>HIS-AST</i> | 0,218            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

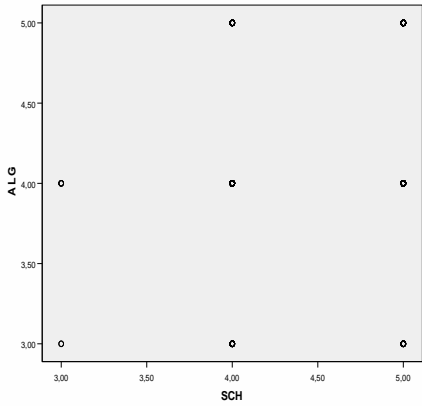
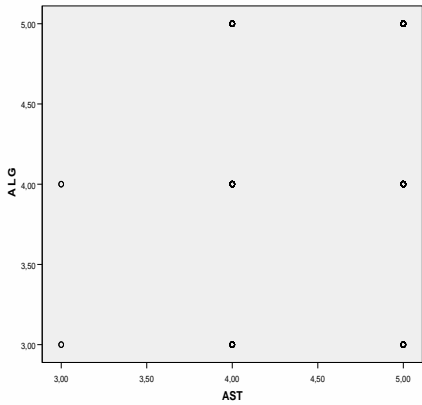
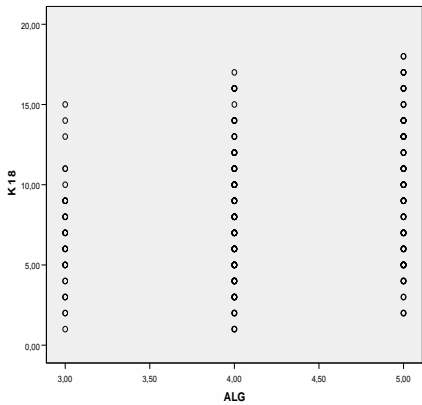
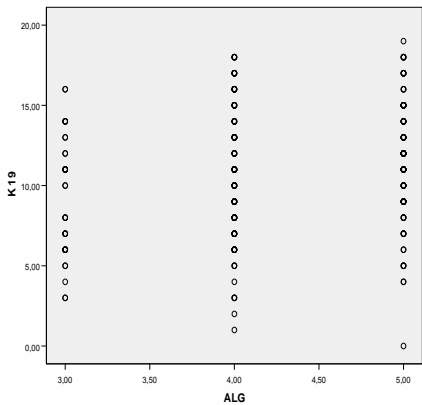
|     |                           |       |  |  |
|-----|---------------------------|-------|--|--|
| 73. | <i>HIS-K<sub>16</sub></i> | 0,225 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 74. | <i>HIS-K<sub>20</sub></i> | 0,193 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 75. | <i>GEO-BIO</i>            | 0,524 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 76. | <i>GEO-ALG</i>            | 0,330 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

|     |                 |                  |  |  |
|-----|-----------------|------------------|--|--|
| 77. | <i>GEO-GEOM</i> | 0,435<br>(0,434) |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 78. | <i>GEO-FIZ</i>  | 0,491            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 79. | <i>GEO-CHE</i>  | 0,458            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 80. | <i>GEO-SCH</i>  | 0,358            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

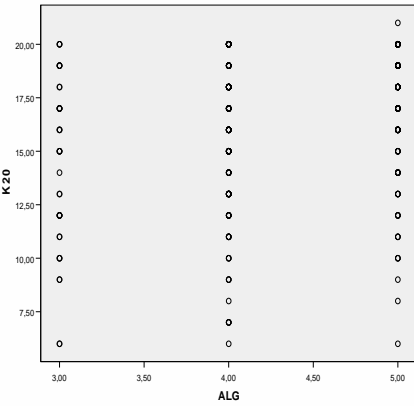
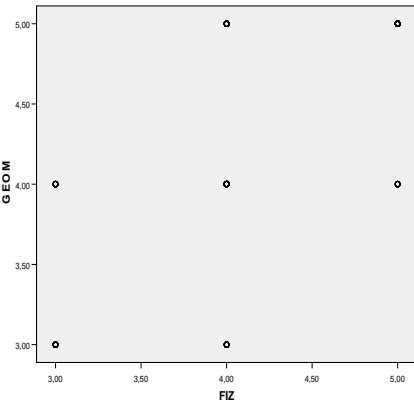
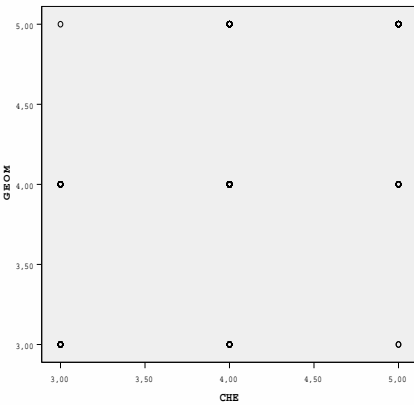
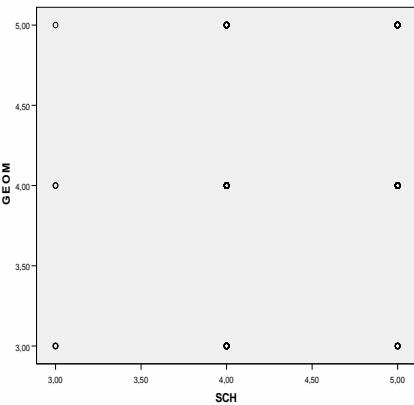
|     |                           |       |  |  |
|-----|---------------------------|-------|--|--|
| 81. | <i>GEO-AST</i>            | 0,216 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 82. | <i>GEO-K<sub>18</sub></i> | 0,234 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 83. | <i>GEO-K<sub>19</sub></i> | 0,064 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)   |
| 84. | <i>GEO-K<sub>20</sub></i> | 0,112 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)   |

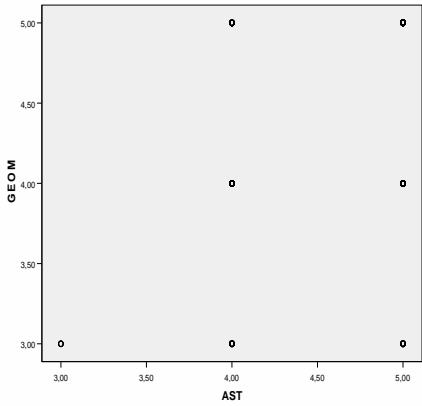
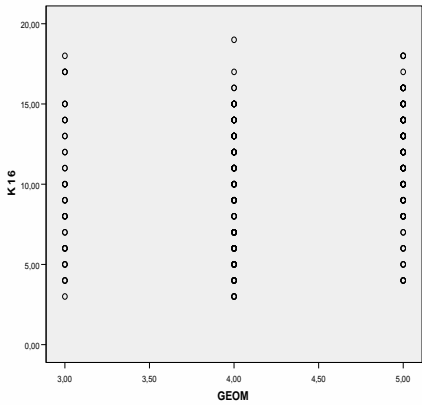
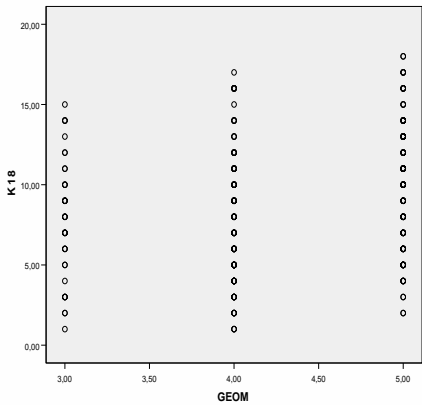
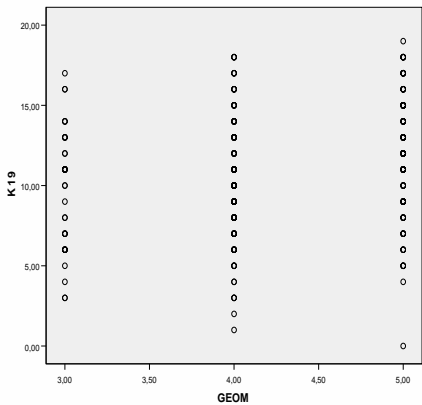
|     |                 |                  |  |   |
|-----|-----------------|------------------|--|---|
| 85. | <i>BIO-ALG</i>  | 0,460<br>(0,459) |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)  |
| 86. | <i>BIO-GEOM</i> | 0,516            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 87. | <i>BIO-FIZ</i>  | 0,543            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 88. | <i>BIO-CHE</i>  | 0,555            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

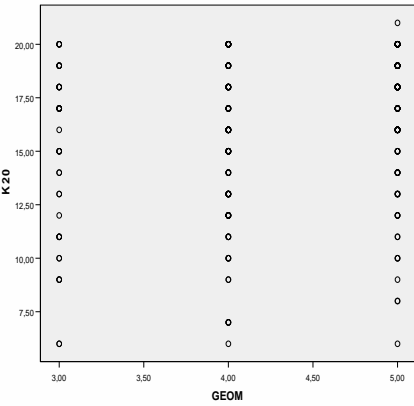
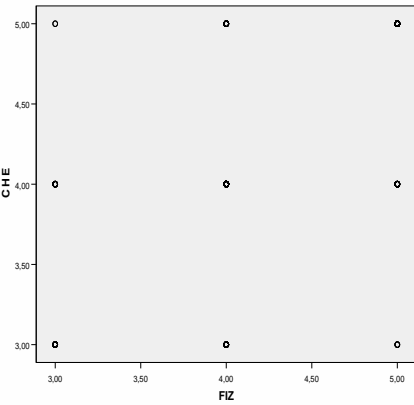
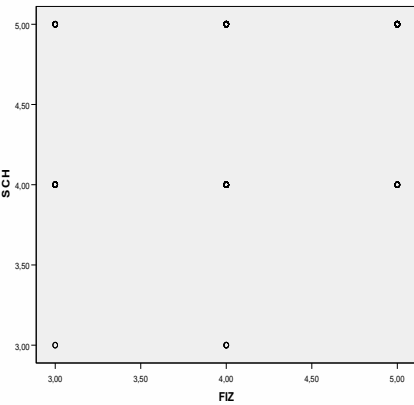
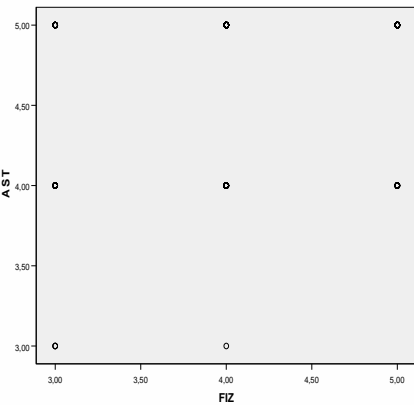
|     |                 |       |  |  |
|-----|-----------------|-------|--|--|
| 89. | <i>BIO-SCH</i>  | 0,384 |    | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>  |
| 90. | <i>ALG-GEOM</i> | 0,785 |   | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается сильная корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 91. | <i>ALG-FIZ</i>  | 0,682 |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается сильная корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |
| 92. | <i>ALG-CHE</i>  | 0,584 |  | <p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p> |

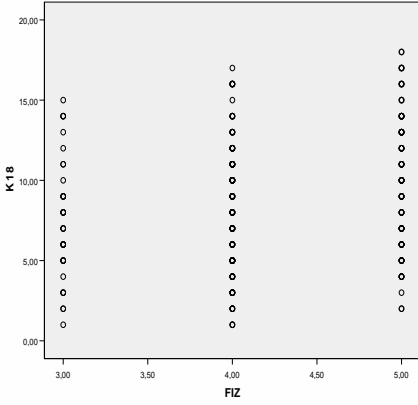
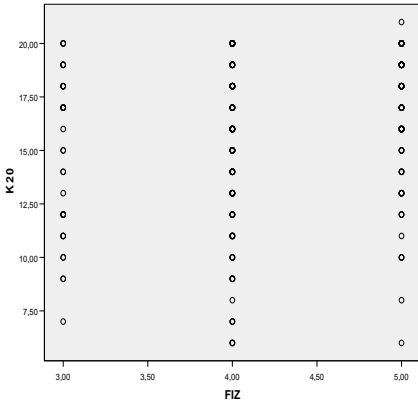
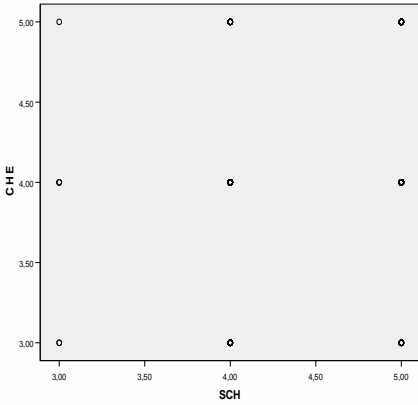
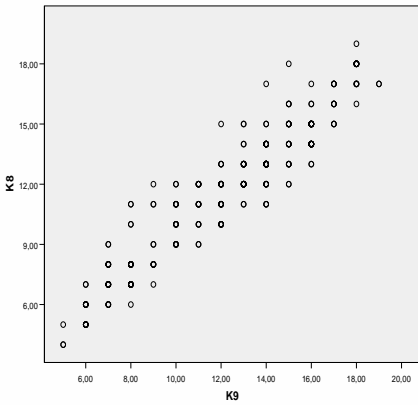
|     |                           |                  |  |  |
|-----|---------------------------|------------------|--|--|
| 93. | <i>ALG-SCH</i>            | 0,321            |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 94. | <i>ALG-AST</i>            | 0,192            |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 95. | <i>ALG-K<sub>18</sub></i> | 0,249            |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 96. | <i>ALG-K<sub>19</sub></i> | 0,220<br>(0,219) |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

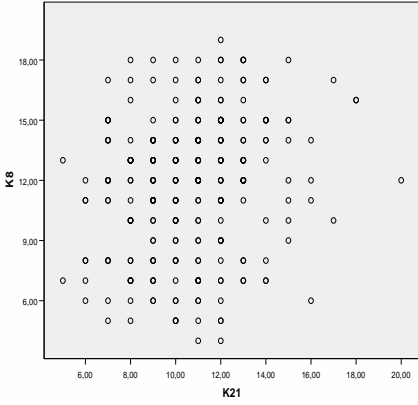
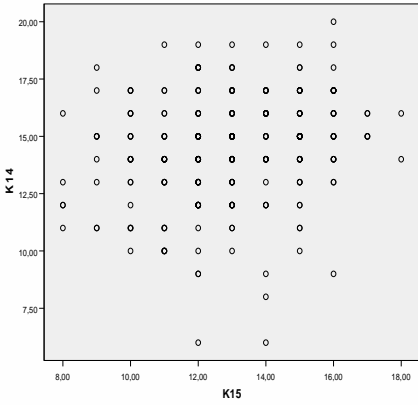
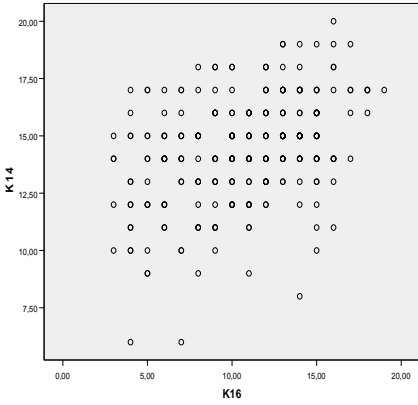
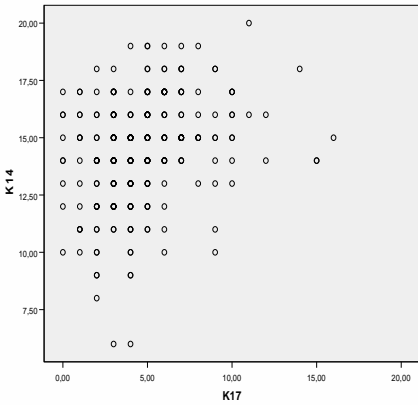


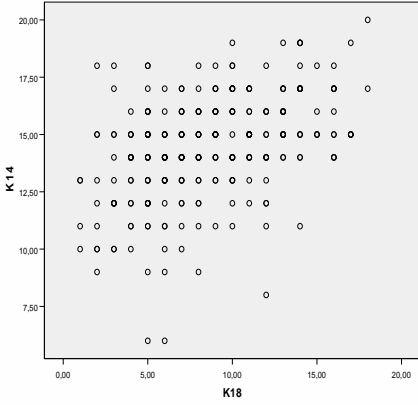
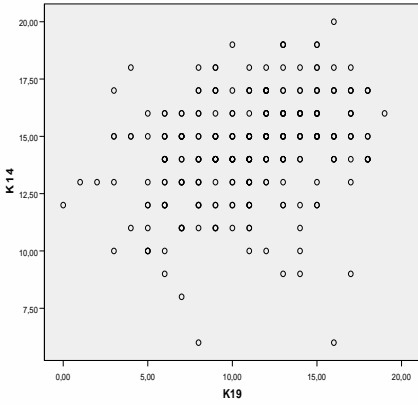
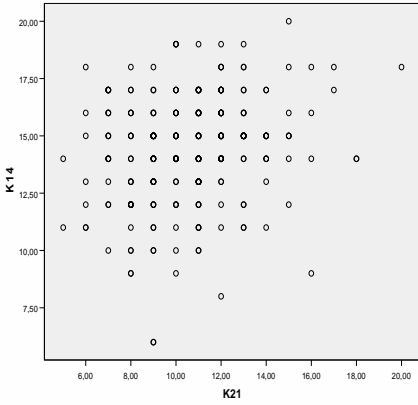
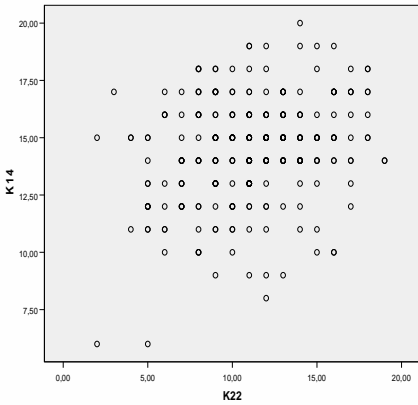
|      |                           |       |  |  |
|------|---------------------------|-------|--|--|
| 97.  | <i>ALG-K<sub>20</sub></i> | 0,231 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 98.  | <i>GEOM-FIZ</i>           | 0,717 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается сильная корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 99.  | <i>GEOM-CHE</i>           | 0,635 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 100. | <i>GEOM-SCH</i>           | 0,414 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |

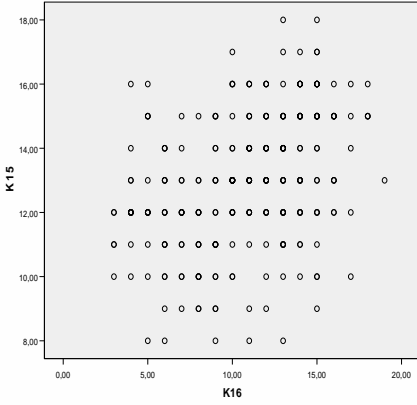
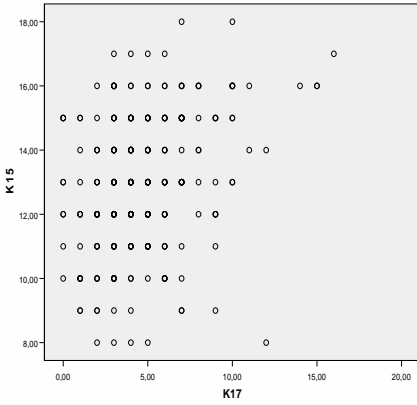
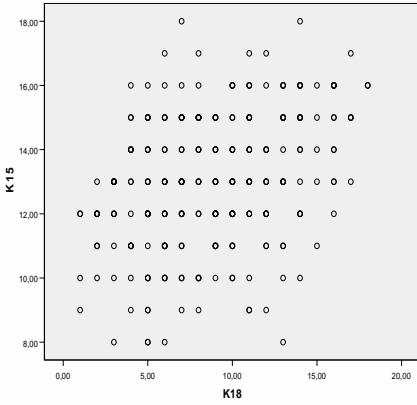
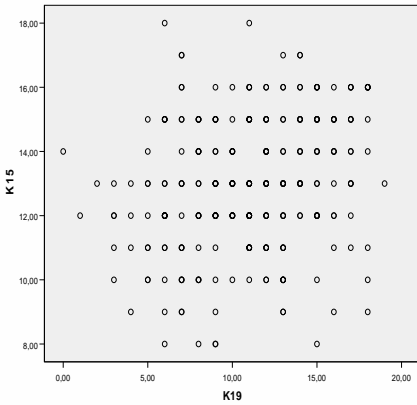
|      |                            |       |  |  |
|------|----------------------------|-------|--|--|
| 101. | <i>GEOM-AST</i>            | 0,238 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 102. | <i>GEOM-K<sub>16</sub></i> | 0,227 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 103. | <i>GEOM-K<sub>18</sub></i> | 0,234 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 104. | <i>GEOM-K<sub>19</sub></i> | 0,242 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

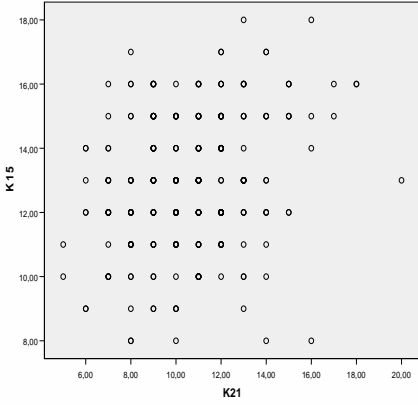
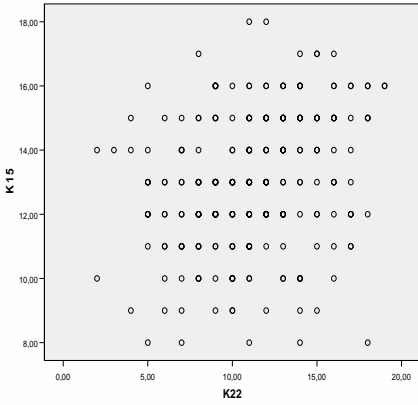
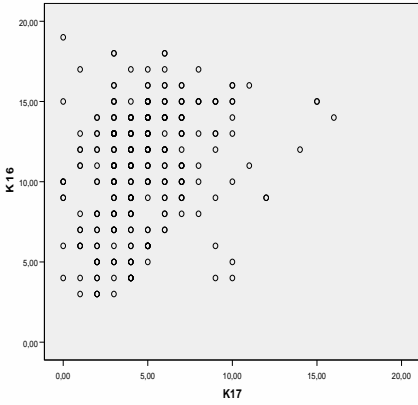
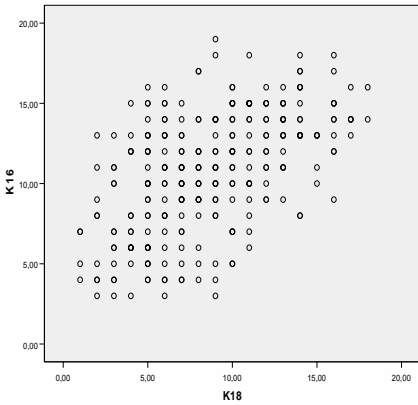
|      |                            |       |  |  |
|------|----------------------------|-------|--|--|
| 105. | <i>GEOM-K<sub>20</sub></i> | 0,217 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 106. | <i>FIZ-CHE</i>             | 0,599 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается средняя корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)      |
| 107. | <i>FIZ-SCH</i>             | 0,346 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |
| 108. | <i>FIZ-AST</i>             | 0,265 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |

|      |                                    |       |  |  |
|------|------------------------------------|-------|--|--|
| 109. | <i>FIZ-K<sub>18</sub></i>          | 0,220 |    | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 110. | <i>FIZ-K<sub>20</sub></i>          | 0,217 |   | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь) |
| 111. | <i>CHE-SCH</i>                     | 0,352 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость, наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)       |
| 112. | <i>K<sub>8</sub>-K<sub>9</sub></i> | 0,944 |  | Наблюдается очень сильная корреляционная зависимость (очень сильная связь)   |

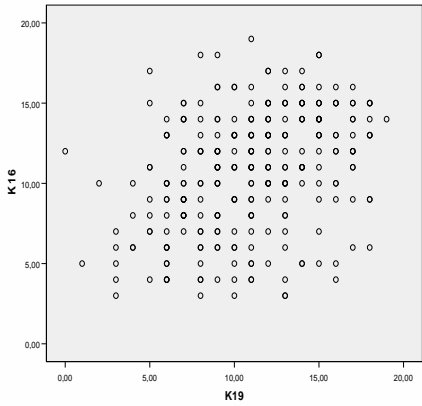
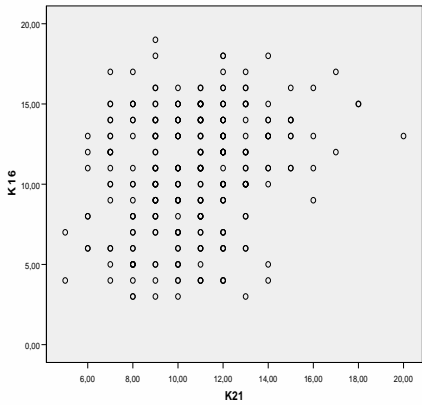
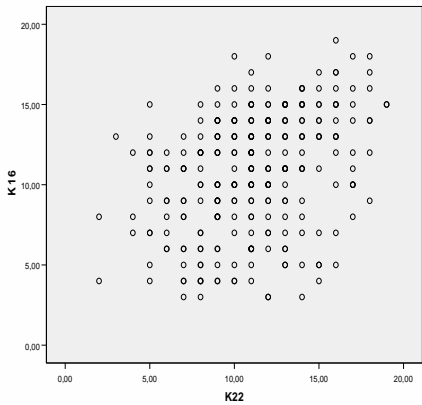
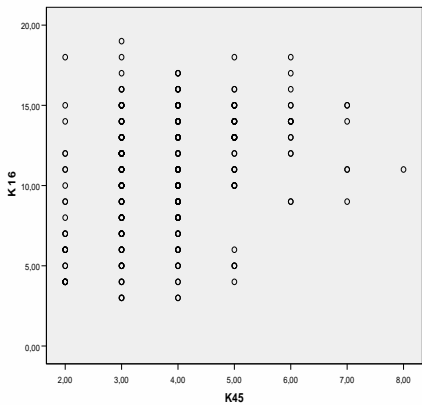
|      |                 |       |  |  |
|------|-----------------|-------|--|--|
| 113. | $K_8-K_{21}$    | 0,200 |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 114. | $K_{14}-K_{15}$ | 0,220 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 115. | $K_{14}-K_{16}$ | 0,387 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 116. | $K_{14}-K_{17}$ | 0,292 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

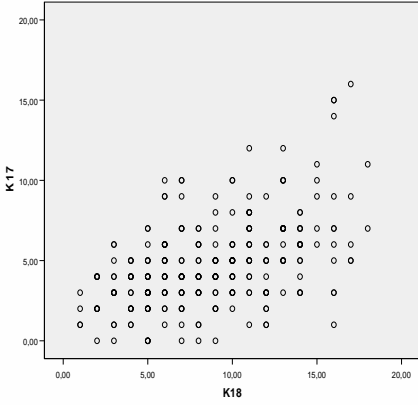
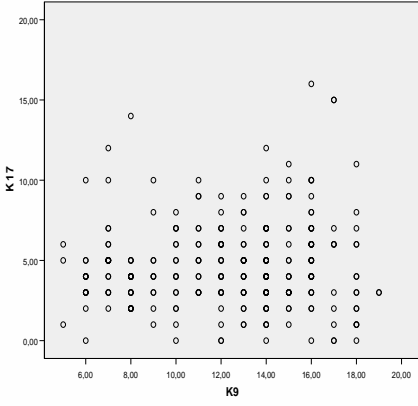
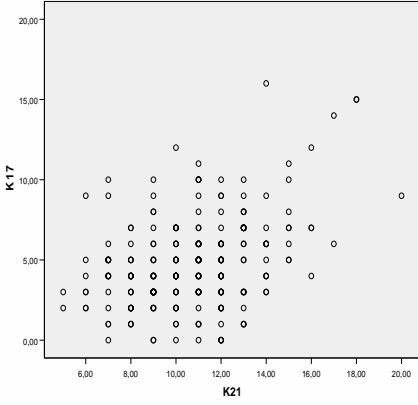
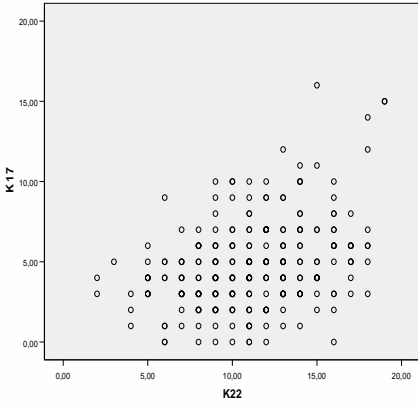
|      |                 |                  |  |  |
|------|-----------------|------------------|--|--|
| 117. | $K_{14}-K_{18}$ | 0,443            |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 118. | $K_{14}-K_{19}$ | 0,309            |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 119. | $K_{14}-K_{21}$ | 0,218<br>(0,217) |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 120. | $K_{14}-K_{22}$ | 0,267            |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

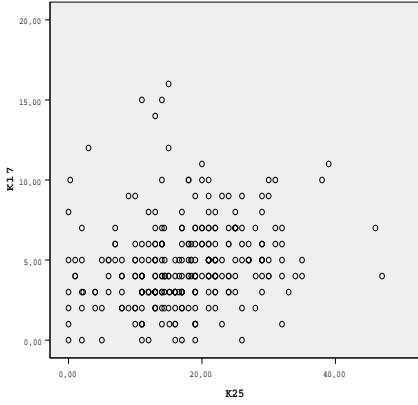
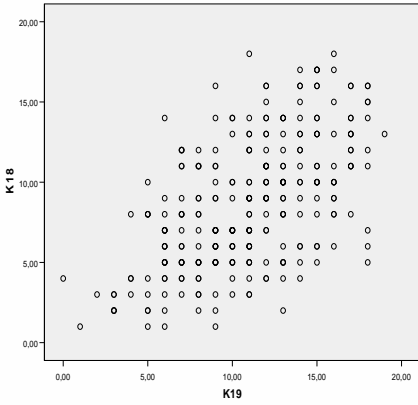
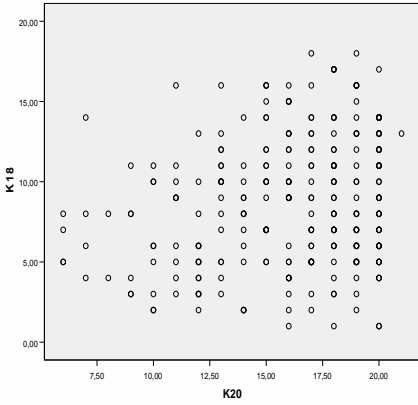
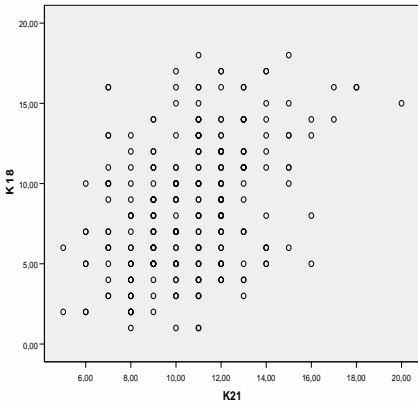
|      |                 |       |  |   |
|------|-----------------|-------|--|---|
| 121. | $K_{15}-K_{16}$ | 0,382 |    | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>   |
| 122. | $K_{15}-K_{17}$ | 0,312 |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>                                     |
| 123. | $K_{15}-K_{18}$ | 0,349 |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая<br/>линейная связь,<br/>возможно<br/>нелинейная связь)</p> |
| 124. | $K_{15}-K_{19}$ | 0,242 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>                                     |

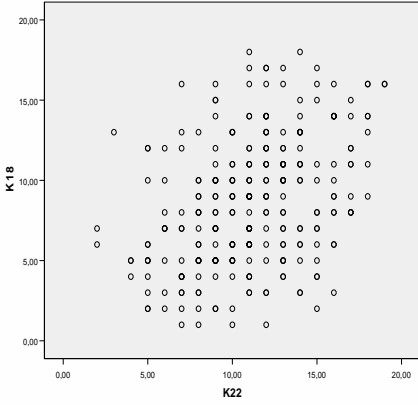
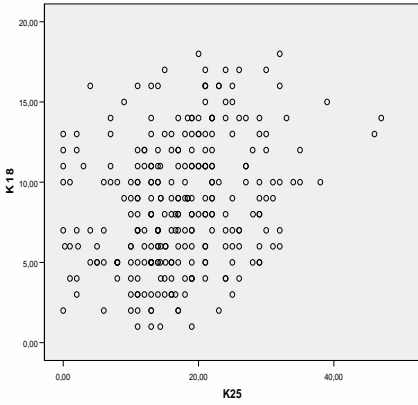
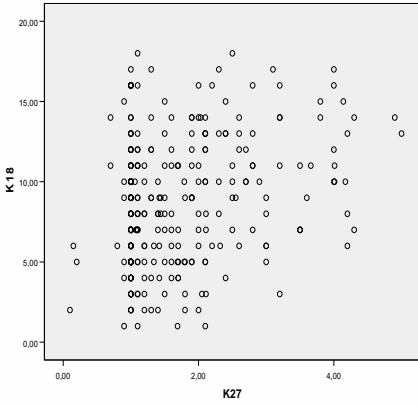
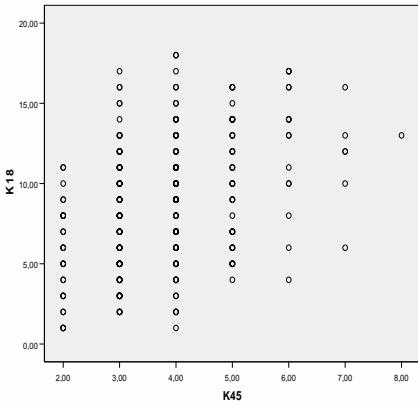
|      |                 |                  |  |  |
|------|-----------------|------------------|--|--|
| 125. | $K_{15}-K_{21}$ | 0,261            |    | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 126. | $K_{15}-K_{22}$ | 0,263<br>(0,262) |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 127. | $K_{16}-K_{17}$ | 0,287            |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 128. | $K_{16}-K_{18}$ | 0,535            |  | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)           |

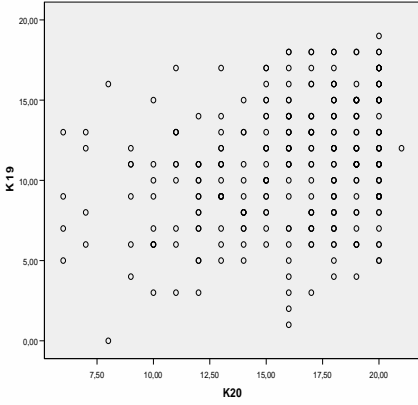
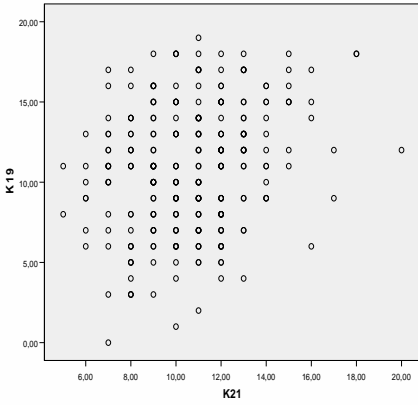
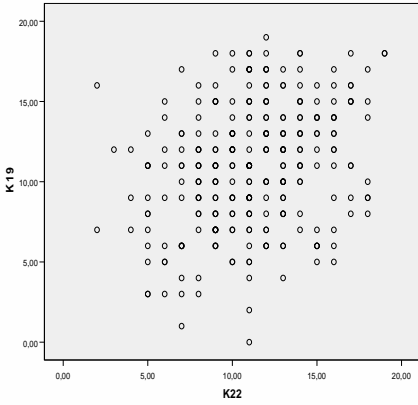
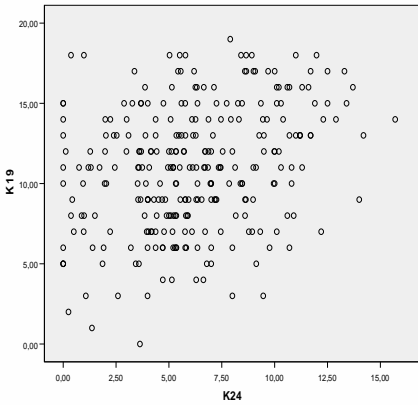


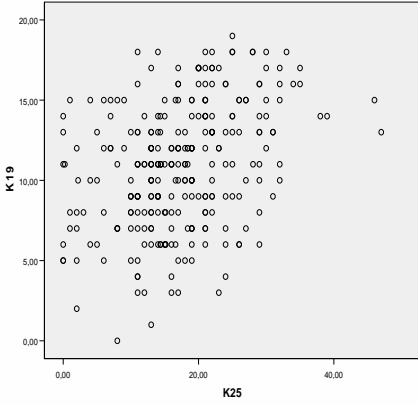
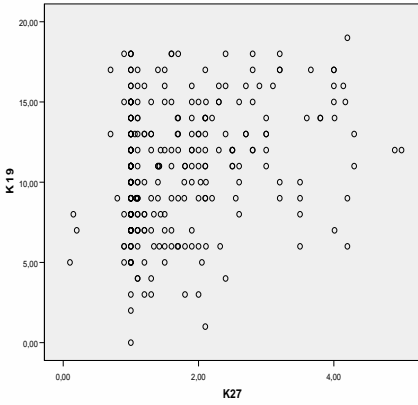
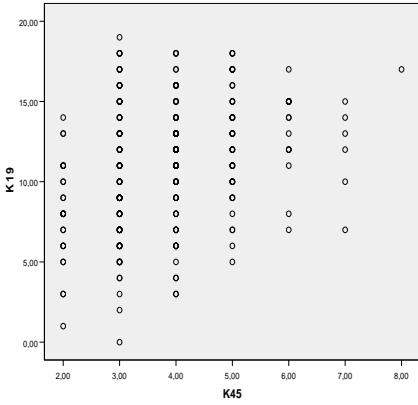
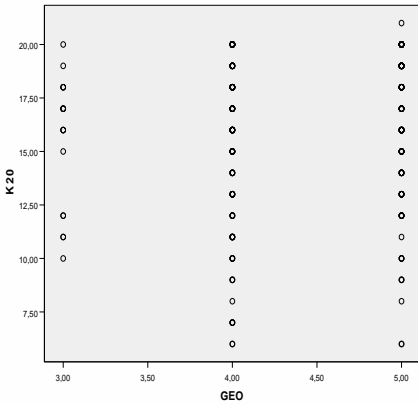
|      |                 |       |  |  |
|------|-----------------|-------|--|--|
| 129. | $K_{16}-K_{19}$ | 0,348 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 130. | $K_{16}-K_{21}$ | 0,243 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 131. | $K_{16}-K_{22}$ | 0,359 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 132. | $K_{16}-K_{45}$ | 0,325 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |

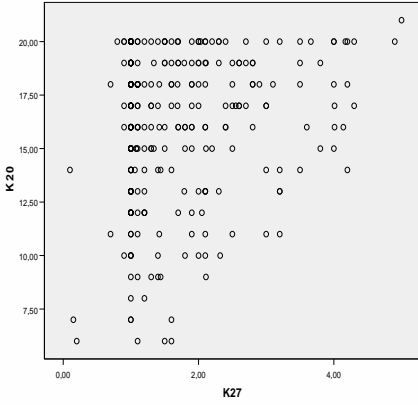
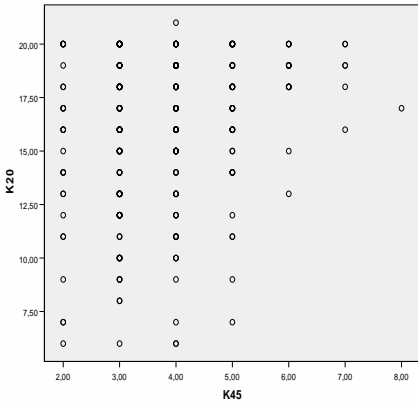
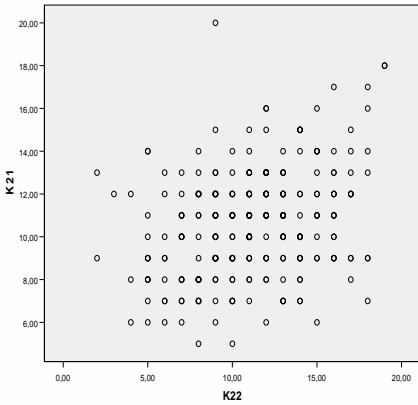
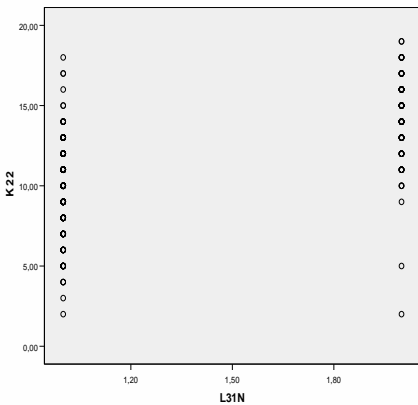
|      |                 |                  |  |  |
|------|-----------------|------------------|--|--|
| 133. | $K_{17}-K_{18}$ | 0,495            |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь) |
| 134. | $K_{17}-K_{19}$ | 0,403            |   | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь) |
| 135. | $K_{17}-K_{21}$ | 0,379            |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь) |
| 136. | $K_{17}-K_{22}$ | 0,362<br>(0,361) |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь) |

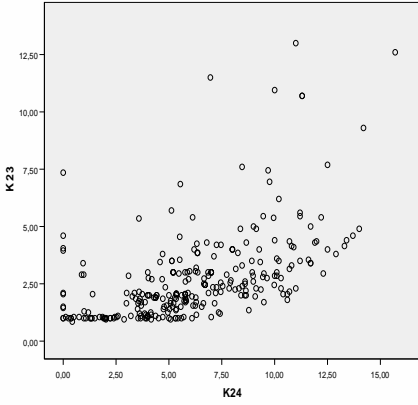
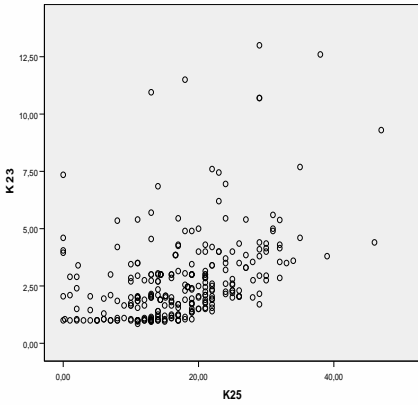
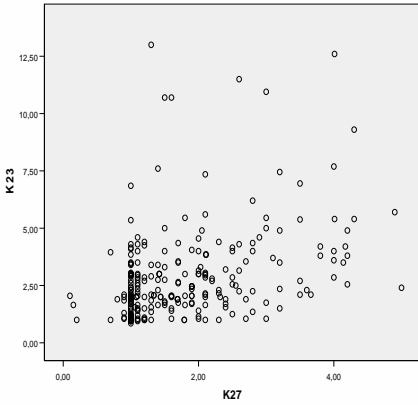
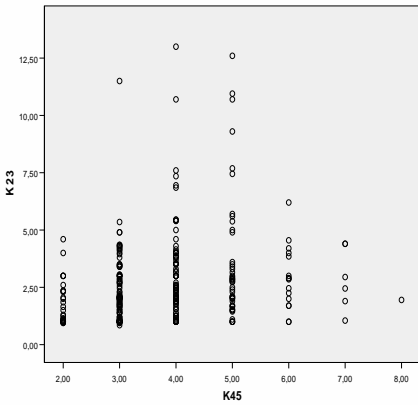
|      |                 |       |  |   |
|------|-----------------|-------|--|---|
| 137. | $K_{17}-K_{25}$ | 0,203 |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 138. | $K_{18}-K_{19}$ | 0,568 |   | <p>Наблюдается<br/>средняя<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(средняя связь)</p>           |
| 139. | $K_{18}-K_{20}$ | 0,204 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 140. | $K_{18}-K_{21}$ | 0,393 |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>             |

|      |                 |       |  |  |
|------|-----------------|-------|--|--|
| 141. | $K_{18}-K_{22}$ | 0,386 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 142. | $K_{18}-K_{25}$ | 0,272 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 143. | $K_{18}-K_{27}$ | 0,300 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 144. | $K_{18}-K_{45}$ | 0,394 |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |

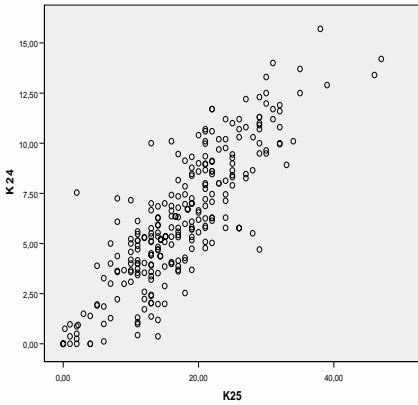
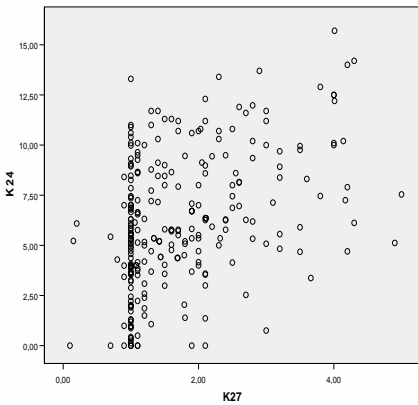
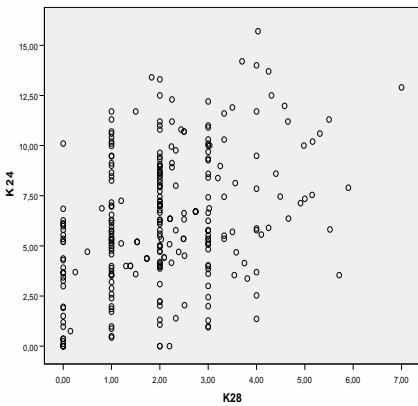
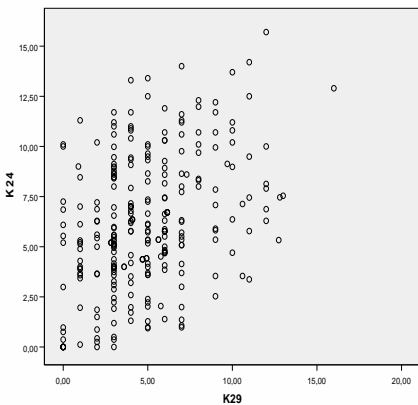
|      |                 |       |  |   |
|------|-----------------|-------|--|---|
| 145. | $K_{19}-K_{20}$ | 0,284 |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 146. | $K_{19}-K_{21}$ | 0,257 |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 147. | $K_{19}-K_{22}$ | 0,295 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 148. | $K_{19}-K_{24}$ | 0,297 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |

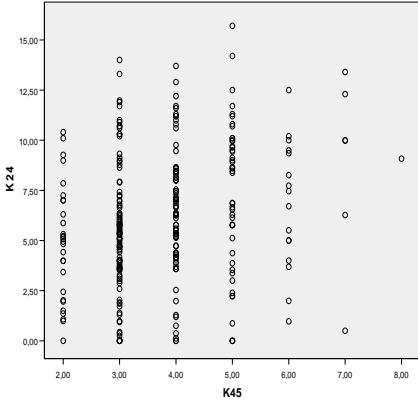
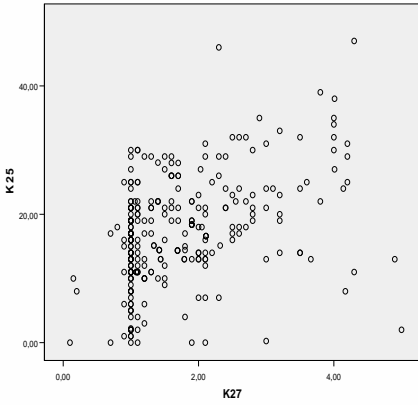
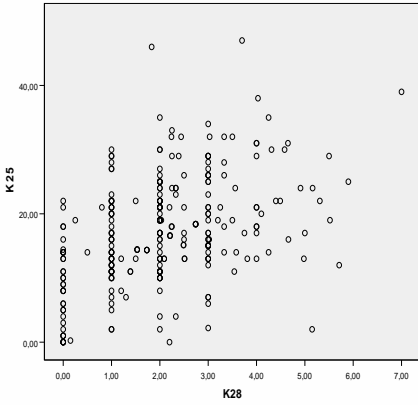
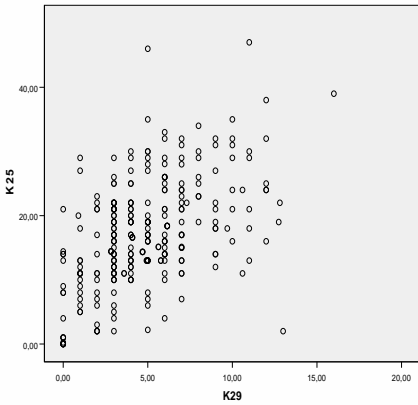
|      |                 |       |  |  |
|------|-----------------|-------|--|--|
| 149. | $K_{19-K_{25}}$ | 0,364 |    | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 150. | $K_{19-K_{27}}$ | 0,259 |   | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 151. | $K_{19-K_{45}}$ | 0,313 |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |
| 152. | $K_{20-GEO}$    | 0,112 |  | Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)         |

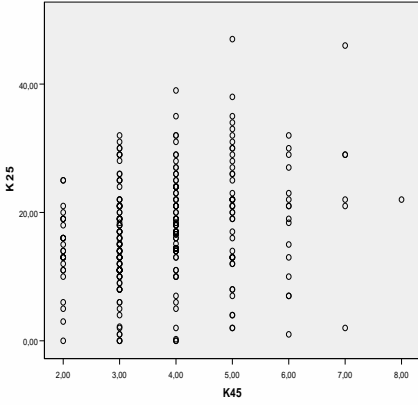
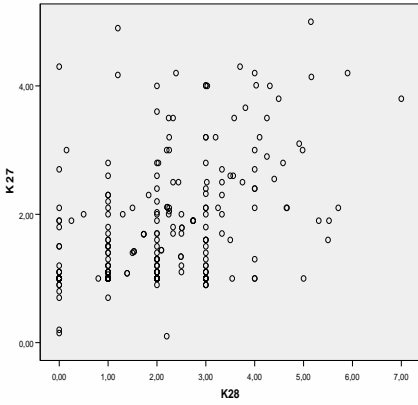
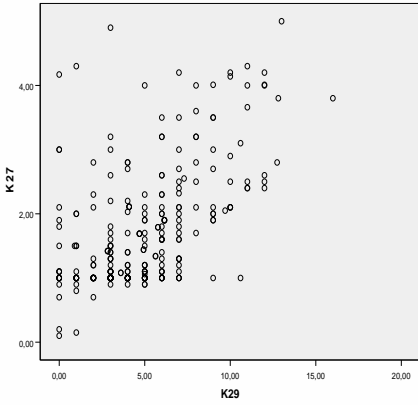
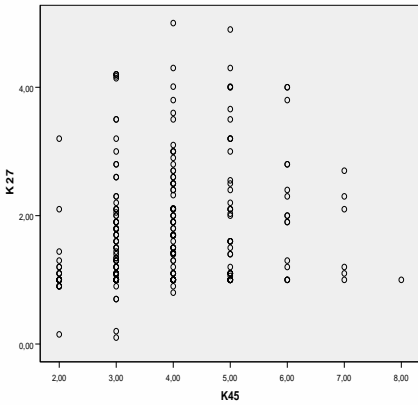
|      |                  |       |  |  |
|------|------------------|-------|--|--|
| 153. | $K_{20}-K_{27}$  | 0,202 |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>  |
| 154. | $K_{20}-K_{45}$  | 0,243 |   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>  |
| 155. | $K_{21}-K_{22}$  | 0,312 |  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p>  |
| 156. | $K_{22}-L_{31N}$ | 0,595 |  | <p>Отсутствует<br/>выраженная<br/>корреляционная<br/>зависимость,<br/>наблюдается<br/>средняя<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(ложная связь,<br/>возможно<br/>нелинейная связь)</p> |

|      |                 |                  |  |  |
|------|-----------------|------------------|--|--|
| 157. | $K_{23}-K_{24}$ | 0,541            |    | Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)           |
| 158. | $K_{23}-K_{25}$ | 0,420<br>(0,419) |   | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 159. | $K_{23}-K_{27}$ | 0,408            |  | Наблюдается слабая корреляционная зависимость (слабая связь)             |
| 160. | $K_{23}-K_{45}$ | 0,209<br>(0,210) |  | Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь) |



|      |                 |       |  |   |
|------|-----------------|-------|--|---|
| 161. | $K_{24}-K_{25}$ | 0,849 |    | <p>Наблюдается<br/>очень сильная<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень сильная связь)</p> |
| 162. | $K_{24}-K_{27}$ | 0,415 |   | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>               |
| 163. | $K_{24}-K_{28}$ | 0,397 |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>               |
| 164. | $K_{24}-K_{29}$ | 0,397 |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>               |

|      |                 |                  |  |   |
|------|-----------------|------------------|--|---|
| 165. | $K_{24}-K_{45}$ | 0,239            |    | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 166. | $K_{25}-K_{27}$ | 0,409            |   | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>             |
| 167. | $K_{25}-K_{28}$ | 0,448<br>(0,447) |  | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>             |
| 168. | $K_{25}-K_{29}$ | 0,512            |  | <p>Наблюдается<br/>средняя<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(средняя связь)</p>           |

|      |                 |       |  |   |
|------|-----------------|-------|--|---|
| 169. | $K_{25}-K_{45}$ | 0,267 |  <p>A scatter plot showing the relationship between variables K25 (y-axis, 0.00 to 40.00) and K45 (x-axis, 2.00 to 8.00). The data points are widely scattered with no clear linear trend, indicating a very weak correlation.</p>   | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |
| 170. | $K_{27}-K_{28}$ | 0,461 |  <p>A scatter plot showing the relationship between variables K27 (y-axis, 0.00 to 4.00) and K28 (x-axis, 0.00 to 7.00). The data points are scattered but show a slight positive trend, indicating a weak correlation.</p>         | <p>Наблюдается<br/>слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(слабая связь)</p>             |
| 171. | $K_{27}-K_{29}$ | 0,556 |  <p>A scatter plot showing the relationship between variables K27 (y-axis, 0.00 to 4.00) and K29 (x-axis, 0.00 to 20.00). The data points are scattered but show a moderate positive trend, indicating an average correlation.</p> | <p>Наблюдается<br/>средняя<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(средняя связь)</p>           |
| 172. | $K_{27}-K_{45}$ | 0,249 |  <p>A scatter plot showing the relationship between variables K27 (y-axis, 0.00 to 4.00) and K45 (x-axis, 2.00 to 8.00). The data points are widely scattered with no clear linear trend, indicating a very weak correlation.</p>  | <p>Наблюдается<br/>очень слабая<br/>корреляционная<br/>зависимость<br/>(очень слабая связь)</p> |



Выявленные связи между набором разных независимых переменных не представляют существенного статистического практического интереса, но влияют на качество определенного уравнения множественной регрессии.

Графики двумерного рассеяния отражают относительное расположение номинальных значений пары из полного набора независимых переменных ( $K_i$ ) и зависимой переменной ( $Y_2$  и  $Y_4$ ) в пространстве двух координат соответствующих переменным.

Выделяют несколько видов связей по пространственному расположению измерений:

- линейная статистическая связь (положительная или отрицательная);
- нелинейная статистическая связь (положительная или отрицательная);
  - зигзагообразная (необходимо двойное рассечение множества на три интервала);
  - подковообразная (требуется однократное разбиение множества на два интервала);
  - гиперболическая (обуславливает необходимость использования нелинейных методов статистического анализа тенденций, зависимостей и связей).

Положительная статистическая связь (зависимость) позволяет говорить о наличии (прямой) корреляционной связи (зависимости) между (независимыми) переменными – возрастанию номинальных значений одного ряда данных соответствует взаимосвязанное согласованное возрастание номинальных значений другого ряда данных.

Отрицательная статистическая связь (зависимость) позволяет говорить о наличии обратной корреляционной связи (зависимости) между (независимыми) переменными – возрастанию номинальных значений одного ряда данных соответствует взаимосвязанное согласованное уменьшение номинальных значений другого ряда данных.

При подковообразной связи для исключения ложного низкого номинального значения коэффициента корреляции множество необходимо разделить на два подмножества, а затем применить методы статистического анализа по отношению к каждому из них.

При зигзагообразной связи для исключения ложного номинального значения коэффициента корреляции множество необходимо разбить на три подмножества, а затем применить методы статистического анализа по отношению к каждому из них.

В ходе проведения статистического анализа графиков двумерного рассеяния не выявлено большого количества существенных связей между набором независимых переменных, поэтому в линейном уравнении множественной регрессии дисперсия зависимой переменной обусловлена только вариацией определенного набора независимых переменных.

Построено несколько определенных линейных уравнений множественной регрессии, которые позволяют предсказывать номинальное значение зависимой переменной (фактора)  $Y$  под влиянием вариации заданного набора независимых переменных (предикторов)  $K_i$ .

Практический интерес представляет собой статистический анализ остатков, который позволяет оценить определенные инновационные предикторные свойства линейного уравнения множественной регрессии как степень невязки между фактическим и предсказанным номинальным значением зависимой переменной.

### 7.6.5. Особенности и сравнительная характеристика полученных моделей

Статистическая (математическая) линейная модель множественной регрессии представляет собой определенное сложное параметрическое линейное уравнение, которое обеспечивает отражение взаимной связи (зависимости) между зависимой переменной (фактором) и набором независимых переменных (предикторами).

Линейное уравнение множественной регрессии и линейная регрессионная модель представляют собой оператор взаимно однозначного преобразования исходного набора определенных номинальных значений независимых переменных  $K_i$  в конечный набор номинальных значений зависимой переменной  $Y$ .

Практическое (статистическое) значение имеют номинальные значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации характеризующие качество линейной регрессионной модели (IEEE/ISO).

Коэффициент множественной корреляции (КМК) отражает относительную вариацию одной независимой переменной под влиянием вариации другой переменной.

Коэффициент множественной детерминации характеризует долю дисперсии зависимой переменной обусловленную влиянием набора независимых переменных.

При анализе различных показателей качества полученной линейной модели множественной регрессии возникает необходимость интерпретации и сопоставления:

- редуцированного набора определенных разнородных независимых переменных в основе имеющих различных статистических (математических) линейных моделей множественной регрессии с заданными факторами (зависимыми переменными)  $Y_2$  и  $Y_4$ ;
- полного набора определенных разнородных независимых переменных в основе имеющих различных статистических (математических) линейных моделей множественной регрессии с заданными факторами (зависимыми переменными)  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Представленные зависимые переменные (факторы)  $Y_2$  и  $Y_4$  в рассматриваемых уравнениях множественной регрессии имеют разные особенности расчета и анализа:

- фактор  $Y_2$  – оценка УОЗО (испытуемых), которая измерена посредством грубой шкалы на основе суммы (не)правильных ответов на вопрос (задание);
- фактор  $Y_4$  – оценка УОЗО (испытуемых), которая измерена посредством точной шкалы на основе суммы баллов за каждый (не)правильный вариант ответа.

Перечисленные определенные аналитически-численные алгоритмы, функции оценивания и интервальные шкалы оценки представлены в основе разработанного комплекса программ для автоматизации задач исследования: (адаптивное) средство обучения (ЭУ), основной ДМ и прикладной ДМ.

Основной ДМ реализует автоматизацию процесса тестирования оценки УОЗО по различным предметам изучения (предметным областям и проблемным сферам) посредством использования различных методов исследования (тестов) УОЗО расположенных в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО.

Прикладной ДМ обеспечивает автоматизацию процесса сложной диагностики оценки индивидуальных особенностей контингента обучаемых (испытуемых) посредством использования различных методов исследования (тестов) ИОЛСО расположенных в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО.

1.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_2$

Сформированная модель множественной регрессии включает определенный редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимую переменную  $Y_2$ .

Обобщенные показатели статистической линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  представлены в табл. 7.89.

Таблица 7.89

**Обобщенные показатели редуцированной модели множественной регрессии  $Y_2$**

| Модель | R        | R квадрат | Скорректированный R квадрат | Стд. ошибка оценки | Изменения статистик |             |         |        |                  | Дурбин-Уотсон |
|--------|----------|-----------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------|------------------|---------------|
|        |          |           |                             |                    | Изменение R квадрат | Изменение F | ст.св1. | ст.св2 | Знч. изменения F |               |
| 1      | 0,389(a) | 0,151     | 0,086                       | 0,75825            | 0,151               | 2,311       | 20      | 259    | 0,002            | 1,709         |

a Предикторы: (константа),  $K_{45}$ ,  $K_9$ ,  $K_{28}$ ,  $K_7$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{14}$ ,  $Age$ ,  $K_{22}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{29}$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

b Зависимая переменная:  $Y_2$

Номинальные значения определенных статистических разнородных коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно невысоком статистическом влиянии редуцированного набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной  $Y_2$ .

Грубая шкала на основе суммы (не)правильных ответов на вопросы обладает очень низкой точностью измерения номинального значения, которое характеризует оценку УОЗО.

Таблица 7.90

**Дисперсионный анализ (ANOVA)**

| Модель | Показатель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F     | Знч.     |
|--------|------------|-----------------|--------|-----------------|-------|----------|
| 1      | Регрессия  | 26,574          | 20     | 1,329           | 2,311 | 0,002(a) |
|        | Остаток    | 148,911         | 259    | 0,575           |       |          |
|        | Итого      | 175,486         | 279    |                 |       |          |

a Предикторы: (константа),  $K_{45}$ ,  $K_9$ ,  $K_{28}$ ,  $K_7$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{14}$ ,  $Age$ ,  $K_{22}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{29}$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

b Зависимая переменная:  $Y_2$

Существует очень высокая вероятность ошибки при прогнозировании оценки УОЗО.

Исходные выборки с апостериорными данными выступают очень сложными, поэтому полученная статистическая линейная модель регрессионного анализа является статистически (математически) очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения определенных номинальных значений измерений параметров носит статистическую неравномерную основу, поэтому статистически (математически) очень сложно оценить (верифицировать) исходную стандартизованную выборку с апостериорными данными (измерениями), а имеет смысл рекомбинировать имеющийся редуцированный набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество разнородных независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной регрессионной модели, на которую не следует акцентировать существенное статистическое внимание и возникает необходимость проведения статистического анализа остатков.

1.Б. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$   
Сформированная модель множественной регрессии включает определенный редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимую переменную  $Y_4$ .

Обобщенные показатели статистической линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  представлены в табл. 7.91.

Таблица 7.91

**Обобщенные показатели редуцированной модели множественной регрессии  $Y_4$**

| Модель | R        | R квадрат | Скорректированный R квадрат | Стд. ошибка оценки | Изменения статистик |             |         |        |                  | Дурбин-Уотсон |
|--------|----------|-----------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------|------------------|---------------|
|        |          |           |                             |                    | Изменение R квадрат | Изменение F | ст.св1. | ст.св2 | Знч. изменения F |               |
| 1      | 0,509(a) | 0,259     | 0,201                       | 0,81287            | 0,259               | 4,518       | 20      | 259    | 0,000            | 1,411         |

a Предикторы: (константа),  $K_{45}$ ,  $K_9$ ,  $K_{28}$ ,  $K_7$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{14}$ , Age,  $K_{22}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{29}$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

b Зависимая переменная:  $Y_4$

Номинальные значения определенных статистических разнородных коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно среднем статистическом влиянии редуцированного набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной  $Y_4$ .

Точная шкала на основе суммы набранных баллов за каждый (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание) обладает существенно большей точностью измерения оценки УОЗО.

Таблица 7.92

**Дисперсионный анализ (ANOVA)**

| Модель | Показатель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F     | Знч.     |
|--------|------------|-----------------|--------|-----------------|-------|----------|
| 1      | Регрессия  | 59,707          | 20     | 2,985           | 4,518 | 0,000(a) |
|        | Остаток    | 171,136         | 259    | 0,661           |       |          |
|        | Итого      | 230,843         | 279    |                 |       |          |

a Предикторы: (константа),  $K_{45}$ ,  $K_9$ ,  $K_{28}$ ,  $K_7$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{14}$ , Age,  $K_{22}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{25}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{29}$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

b Зависимая переменная:  $Y_4$

Исходные выборки с апостериорными данными выступают очень сложными, поэтому полученная статистическая линейная модель регрессионного анализа является статистически (математически) очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения определенных номинальных значений измерений параметров носит статистическую неравномерную основу, поэтому статистически (математически) очень сложно оценить (верифицировать) исходную стандартизованную выборку с апостериорными данными (измерениями), а имеет смысл рекомбинировать имеющийся редуцированный набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество разнородных независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной регрессионной модели, на которую не следует акцентировать существенное статистическое внимание и возникает необходимость проведения статистического анализа остатков (степени соответствия спрогнозированного номинального значения и фактического номинального значения показателей (параметров), которые характеризуют определенную оценку УОЗО в ИОС системы АДО).



**2.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_2$**

Сформированная модель множественной регрессии включает определенный полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимую переменную  $Y_2$ .

Обобщенные показатели статистической линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  представлены в табл. 7.93.

Таблица 7.93

**Обобщенные показатели полной модели множественной регрессии  $Y_2$**

| Модель | R        | R квадрат | Скорректированный R квадрат | Стд. ошибка оценки | Изменения статистик |             |         |        |                  | Дурбин-Уотсон |
|--------|----------|-----------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------|------------------|---------------|
|        |          |           |                             |                    | Изменение R квадрат | Изменение F | ст.св1. | ст.св2 | Знч. изменения F |               |
| 1      | 0,491(a) | 0,241     | 0,129                       | 0,74024            | 0,241               | 2,146       | 36      | 243    | 0,000            | 1,786         |

а Предикторы: (константа),  $L_{38N}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_7$ ,  $L_{37}$ ,  $K_{15}$ ,  $LIT$ ,  $L_{36N}$ ,  $L_{31N}$ ,  $K_9$ ,  $AST$ ,  $Age$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{20}$ ,  $SCH$ ,  $K_{45}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $GEO$ ,  $ALG$ ,  $K_{25}$ ,  $BIO$ ,  $LG$ ,  $CHE$ ,  $HIS$ ,  $K_{18}$ ,  $RU$ ,  $K_{22}$ ,  $FIZ$ ,  $K_{29}$ ,  $GEOM$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

б Зависимая переменная:  $Y_2$

Номинальные значения определенных статистических разнородных коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно среднем статистическом влиянии полного набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной  $Y_2$ .

Грубая шкала на основе суммы (не)правильных ответов на вопросы (задания) обладает очень низкой точностью измерения номинального значения, которое характеризует оценку УОЗО.

Таблица 7.94

**Дисперсионный анализ (ANOVA)**

| Модель | Показатель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F     | Знч.     |
|--------|------------|-----------------|--------|-----------------|-------|----------|
| 1      | Регрессия  | 42,333          | 36     | 1,176           | 2,146 | 0,000(a) |
|        | Остаток    | 133,153         | 243    | 0,548           |       |          |
|        | Итого      | 175,486         | 279    |                 |       |          |

а Предикторы: (константа),  $L_{38N}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_7$ ,  $L_{37}$ ,  $K_{15}$ ,  $LIT$ ,  $L_{36N}$ ,  $L_{31N}$ ,  $K_9$ ,  $AST$ ,  $Age$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{20}$ ,  $SCH$ ,  $K_{45}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $GEO$ ,  $ALG$ ,  $K_{25}$ ,  $BIO$ ,  $LG$ ,  $CHE$ ,  $HIS$ ,  $K_{18}$ ,  $RU$ ,  $K_{22}$ ,  $FIZ$ ,  $K_{29}$ ,  $GEOM$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

б Зависимая переменная:  $Y_2$

Исходные выборки с апостериорными данными выступают очень сложными, поэтому полученная статистическая линейная модель регрессионного анализа является статистически (математически) очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения определенных номинальных значений измерений параметров носит статистическую неравномерную основу, поэтому статистически (математически) очень сложно оценить (верифицировать) исходную стандартизованную выборку с апостериорными данными (измерениями), а имеет смысл рекомбинировать имеющийся полный набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество разнородных независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной регрессионной модели, на которую не следует акцентировать существенное статистическое внимание и возникает необходимость проведения статистического анализа остатков (степени соответствия спрогнозированного номинального значения и фактического номинального значения показателей (параметров), которые характеризуют определенную оценку УОЗО в ИОС системы АДО).

**2.Б. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$**

Сформированная модель множественной регрессии включает определенный полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимую переменную  $Y_4$ .

Обобщенные показатели статистической линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  представлены в табл. 7.95.

Таблица 7.95

**Обобщенные показатели полной модели множественной регрессии  $Y_4$**

| Модель | R        | R квадрат | Скорректированный R квадрат | Стд. ошибка оценки | Изменения статистик |             |         |        |                  | Дурбин-Уотсон |
|--------|----------|-----------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------|---------|--------|------------------|---------------|
|        |          |           |                             |                    | Изменение R квадрат | Изменение F | ст.св1. | ст.св2 | Знч. изменения F |               |
| 1      | 0,590(a) | 0,348     | 0,252                       | 0,78687            | 0,348               | 3,606       | 36      | 243    | 0,000            | 1,439         |

а Предикторы: (константа),  $L_{38N}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_7$ ,  $L_{37}$ ,  $K_{15}$ ,  $LIT$ ,  $L_{36N}$ ,  $L_{31N}$ ,  $K_9$ ,  $AST$ ,  $Age$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{20}$ ,  $SCH$ ,  $K_{45}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $GEO$ ,  $ALG$ ,  $K_{25}$ ,  $BIO$ ,  $LG$ ,  $CHE$ ,  $HIS$ ,  $K_{18}$ ,  $RU$ ,  $K_{22}$ ,  $FIZ$ ,  $K_{29}$ ,  $GEOM$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

б Зависимая переменная:  $Y_4$

Номинальные значения определенных статистических разнородных коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно высоком статистическом влиянии полного набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной  $Y_4$ .

Точная шкала на основе суммы набранных баллов за каждый (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание) обладает существенно большей точностью измерения оценки УОЗО.

Таблица 7.96

**Дисперсионный анализ (ANOVA)**

| Модель | Показатель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F     | Знч.     |
|--------|------------|-----------------|--------|-----------------|-------|----------|
| 1      | Регрессия  | 80,387          | 36     | 2,233           | 3,606 | 0,000(a) |
|        | Остаток    | 150,456         | 243    | 0,619           |       |          |
|        | Итого      | 230,843         | 279    |                 |       |          |

а Предикторы: (константа),  $L_{38N}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_7$ ,  $L_{37}$ ,  $K_{15}$ ,  $LIT$ ,  $L_{36N}$ ,  $L_{31N}$ ,  $K_9$ ,  $AST$ ,  $Age$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{20}$ ,  $SCH$ ,  $K_{45}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{16}$ ,  $GEO$ ,  $ALG$ ,  $K_{25}$ ,  $BIO$ ,  $LG$ ,  $CHE$ ,  $HIS$ ,  $K_{18}$ ,  $RU$ ,  $K_{22}$ ,  $FIZ$ ,  $K_{29}$ ,  $GEOM$ ,  $K_{24}$  и  $K_8$

б Зависимая переменная:  $Y_4$

Исходные выборки с апостериорными данными выступают очень сложными, поэтому полученная статистическая линейная модель регрессионного анализа является статистически (математически) очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения определенных номинальных значений измерений параметров носит статистическую неравномерную основу, поэтому статистически (математически) очень сложно оценить (верифицировать) исходную стандартизованную выборку с апостериорными данными (измерениями), а имеет смысл рекомбинировать имеющийся полный набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество разнородных независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной регрессионной модели, на которую не следует акцентировать существенное статистическое внимание и возникает необходимость проведения статистического анализа остатков (степени соответствия спрогнозированного номинального значения и фактического номинального значения показателей (параметров), которые характеризуют определенную оценку УОЗО в ИОС системы АДО).

### 7.6.6. Анализ остатков линейной модели множественной регрессии

Статистический анализ остатков в процессе проведения линейного регрессионного анализа позволяет оценить степень несоответствия теоретического (прогнозируемого) и практического (экспериментального) номинальных значений зависимой переменной при подстановке совокупности определенных номинальных значений имеющегося редуцированного и полного наборов независимых переменных (IEEE/ISO).

#### 1.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов $K_i$ и фактором $Y_2$

Результаты статистического (математического) анализа остатков линейной модели множественной регрессии с определенным редуцированным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  представлены в табл. 7.97.

Таблица 7.97

#### Анализ остатков линейной модели множественной регрессии $Y_2$ с редуцированным набором независимых переменных $K_i$

| №  | $Y_2$ | $Y_2^T$ | $EQU$ | $Age$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|----|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 4     | 4,55    | +     | 17    | 23    | 12    | 10    | 17       | 16       | 15       | 8        | 11       | 18       | 17       | 13       | 17       | 1,4      | 5,03     | 22       | 1,6      | 2        | 3        | 3        |
| 2  | 4     | 4,01    | +     | 17    | 24    | 12    | 11    | 12       | 13       | 12       | 4        | 4        | 14       | 12       | 11       | 10       | 2,65     | 7,93     | 21       | 1,7      | 2        | 4        | 3        |
| 3  | 4     | 4,42    | +     | 18    | 23    | 10    | 12    | 15       | 13       | 10       | 8        | 9        | 14       | 16       | 9        | 11       | 2,3      | 8,31     | 25       | 3,6      | 2        | 8        | 4        |
| 4  | 5     | 4,82    | +     | 17    | 22    | 11    | 11    | 19       | 13       | 16       | 6        | 17       | 15       | 20       | 10       | 11       | 2,3      | 10,3     | 26       | 2,3      | 3,33     | 6        | 3        |
| 5  | 5     | 4,30    | -     | 17    | 24    | 10    | 10    | 13       | 11       | 8        | 4        | 9        | 11       | 11       | 8        | 17       | 2,55     | 7,45     | 18       | 2,5      | 3,33     | 11       | 4        |
| 6  | 5     | 4,68    | +     | 17    | 21    | 9     | 10    | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 2,9      | 7,73     | 21       | 1,3      | 2        | 7        | 6        |
| 7  | 4     | 4,48    | +     | 17    | 22    | 13    | 14    | 17       | 15       | 15       | 7        | 13       | 16       | 17       | 8        | 8        | 1,55     | 6,25     | 21       | 2,4      | 3        | 7        | 4        |
| 8  | 5     | 4,71    | +     | 17    | 23    | 10    | 10    | 19       | 11       | 14       | 5        | 10       | 13       | 17       | 10       | 15       | 1,05     | 2,53     | 18       | 2,7      | 4        | 9        | 4        |
| 9  | 3     | 4,19    | -     | 17    | 22    | 12    | 11    | 15       | 14       | 10       | 5        | 6        | 15       | 19       | 9        | 10       | 4,3      | 11,9     | 32       | 2,6      | 3,5      | 6        | 3        |
| 10 | 5     | 4,55    | +     | 17    | 22    | 12    | 12    | 17       | 12       | 17       | 5        | 16       | 14       | 19       | 7        | 18       | 2,1      | 6,87     | 21       | 1        | 0,8      | 2        | 4        |
| 11 | 5     | 4,96    | +     | 17    | 24    | 17    | 17    | 16       | 13       | 9        | 6        | 16       | 17       | 15       | 11       | 11       | 2,85     | 10       | 32       | 4        | 3,03     | 12       | 6        |
| 12 | 5     | 4,18    | -     | 17    | 22    | 11    | 13    | 15       | 12       | 8        | 8        | 11       | 7        | 10       | 9        | 9        | 1        | 3,95     | 13       | 1        | 2        | 3        | 3        |
| 13 | 5     | 4,79    | +     | 17    | 23    | 7     | 7     | 15       | 13       | 8        | 7        | 14       | 13       | 18       | 13       | 12       | 2,35     | 7,08     | 22       | 1,9      | 2        | 9        | 4        |
| 14 | 5     | 3,99    | -     | 17    | 15    | 6     | 7     | 14       | 16       | 12       | 4        | 10       | 11       | 13       | 12       | 9        | 1,25     | 4,95     | 16       | 1        | 2        | 3        | 2        |
| 15 | 5     | 4,55    | +     | 17    | 24    | 8     | 8     | 11       | 10       | 8        | 3        | 14       | 11       | 17       | 9        | 14       | 2,25     | 8,13     | 24       | 2,6      | 3,56     | 12       | 4        |
| 16 | 5     | 4,18    | -     | 17    | 23    | 9     | 10    | 13       | 10       | 9        | 6        | 8        | 7        | 18       | 11       | 9        | 3        | 8,94     | 21       | 1        | 2        | 3        | 3        |
| 17 | 5     | 4,04    | -     | 19    | 24    | 7     | 8     | 13       | 13       | 7        | 4        | 4        | 7        | 13       | 11       | 15       | 2,15     | 7,45     | 24       | 1        | 2        | 6        | 4        |
| 18 | 4     | 4,40    | +     | 17    | 22    | 9     | 9     | 16       | 16       | 15       | 5        | 10       | 15       | 19       | 10       | 9        | 3,85     | 8,26     | 27       | 1        | 1        | 5        | 6        |
| 19 | 5     | 4,66    | +     | 17    | 16    | 7     | 7     | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 4        | 12,5     | 30       | 4        | 4,31     | 11       | 6        |
| 20 | 5     | 4,57    | +     | 17    | 22    | 12    | 11    | 17       | 16       | 14       | 6        | 14       | 15       | 15       | 11       | 9        | 1,4      | 4,74     | 19       | 1        | 2        | 3        | 4        |
| 21 | 4     | 4,80    | -     | 17    | 23    | 9     | 7     | 17       | 14       | 12       | 6        | 10       | 12       | 13       | 12       | 13       | 1        | 5        | 7        | 2,3      | 1        | 2        | 6        |
| 22 | 4     | 4,44    | +     | 17    | 19    | 6     | 6     | 16       | 11       | 11       | 5        | 7        | 12       | 20       | 9        | 6        | 1,05     | 0,12     | 6        | 1        | 0        | 1        | 4        |
| 23 | 5     | 4,40    | -     | 17    | 26    | 10    | 11    | 14       | 12       | 13       | 3        | 7        | 12       | 17       | 8        | 8        | 2,85     | 6,87     | 16       | 2,5      | 3,02     | 12       | 5        |
| 24 | 5     | 4,43    | +     | 17    | 21    | 10    | 12    | 17       | 11       | 8        | 6        | 6        | 9        | 20       | 11       | 13       | 2,7      | 5,93     | 14       | 2,2      | 1        | 3        | 3        |
| 25 | 5     | 4,63    | +     | 17    | 25    | 8     | 8     | 17       | 13       | 10       | 2        | 7        | 8        | 19       | 10       | 9        | 2,9      | 0,87     | 2        | 1        | 1        | 2        | 5        |
| 26 | 5     | 4,79    | +     | 17    | 24    | 9     | 10    | 17       | 15       | 18       | 6        | 14       | 15       | 20       | 12       | 17       | 3        | 4        | 7        | 2        | 1,3      | 1        | 6        |
| 27 | 5     | 4,83    | +     | 18    | 23    | 5     | 6     | 17       | 16       | 18       | 3        | 16       | 15       | 19       | 12       | 12       | 1        | 0        | 4        | 1        | 2        | 3        | 5        |
| 28 | 4     | 4,61    | -     | 17    | 18    | 5     | 6     | 14       | 11       | 9        | 3        | 12       | 7        | 18       | 11       | 11       | 1,05     | 0,5      | 2        | 1,1      | 1        | 3        | 7        |
| 29 | 5     | 4,63    | +     | 17    | 20    | 11    | 10    | 16       | 13       | 14       | 7        | 13       | 19       | 20       | 11       | 12       | 2,55     | 7,9      | 25       | 4,2      | 5,9      | 12       | 3        |
| 30 | 5     | 4,31    | -     | 17    | 18    | 8     | 7     | 17       | 13       | 13       | 5        | 10       | 16       | 18       | 7        | 9        | 4,6      | 13,7     | 35       | 2,9      | 4,25     | 10       | 4        |
| 31 | 4     | 4,37    | +     | 17    | 22    | 7     | 7     | 17       | 16       | 15       | 7        | 11       | 17       | 13       | 8        | 13       | 1,5      | 5,56     | 20       | 3,2      | 4,1      | 3        | 3        |
| 32 | 5     | 4,32    | -     | 18    | 22    | 8     | 9     | 15       | 15       | 14       | 4        | 7        | 11       | 20       | 7        | 13       | 5,4      | 6,12     | 11       | 4,3      | 0        | 1        | 4        |
| 33 | 5     | 4,42    | -     | 17    | 24    | 8     | 9     | 15       | 17       | 13       | 4        | 6        | 13       | 19       | 14       | 15       | 3,15     | 10,7     | 21       | 2        | 2,5      | 9        | 5        |
| 34 | 5     | 4,25    | -     | 17    | 20    | 11    | 8     | 15       | 13       | 14       | 4        | 6        | 7        | 20       | 7        | 10       | 2,9      | 0,97     | 1        | 1        | 0        | 0        | 6        |
| 35 | 5     | 4,73    | +     | 17    | 18    | 7     | 8     | 17       | 14       | 13       | 3        | 14       | 18       | 20       | 11       | 11       | 3,5      | 8,92     | 33       | 3,2      | 2,25     | 6        | 5        |
| 36 | 5     | 4,81    | +     | 17    | 20    | 9     | 11    | 15       | 16       | 11       | 7        | 13       | 12       | 21       | 15       | 14       | 2,4      | 7,54     | 2        | 5        | 5,15     | 13       | 4        |
| 37 | 5     | 4,31    | -     | 18    | 23    | 5     | 6     | 14       | 14       | 6        | 4        | 4        | 8        | 20       | 10       | 11       | 1        | 0,37     | 1        | 1        | 0        | 0        | 3        |
| 38 | 5     | 4,91    | +     | 17    | 18    | 7     | 7     | 17       | 12       | 13       | 6        | 14       | 12       | 20       | 14       | 16       | 5,7      | 5,12     | 13       | 4,9      | 1,2      | 3        | 5        |
| 39 | 3     | 4,45    | -     | 17    | 21    | 12    | 13    | 17       | 10       | 5        | 5        | 9        | 10       | 17       | 7        | 8        | 2,4      | 8,47     | 19       | 1        | 2        | 3        | 5        |
| 40 | 5     | 4,42    | -     | 18    | 20    | 12    | 9     | 15       | 16       | 14       | 3        | 14       | 10       | 14       | 9        | 18       | 4,9      | 8,38     | 19       | 3,2      | 3,2      | 8        | 5        |
| 41 | 5     | 4,79    | +     | 18    | 24    | 7     | 8     | 17       | 10       | 7        | 4        | 11       | 8        | 14       | 12       | 13       | 2,1      | 5,9      | 14       | 3,5      | 4,25     | 9        | 3        |
| 42 | 4     | 4,25    | +     | 18    | 25    | 6     | 7     | 13       | 12       | 14       | 5        | 9        | 12       | 15       | 11       | 10       | 1,55     | 3,69     | 17       | 1,3      | 4        | 7        | 4        |
| 43 | 5     | 4,28    | -     | 17    | 23    | 12    | 13    | 16       | 14       | 13       | 5        | 4        | 8        | 18       | 12       | 13       | 2        | 5        | 10       | 1,2      | 2        | 6        | 6        |
| 44 | 5     | 4,72    | +     | 17    | 24    | 10    | 10    | 19       | 15       | 15       | 7        | 13       | 15       | 19       | 10       | 14       | 4,4      | 13,4     | 46       | 2,3      | 1,83     | 5        | 7        |
| 45 | 5     | 4,27    | -     | 17    | 18    | 12    | 14    | 15       | 15       | 12       | 5        | 11       | 17       | 20       | 13       | 11       | 4,3      | 8,66     | 21       | 1,1      | 2        | 3        | 4        |
| 46 | 5     | 4,49    | +     | 17    | 25    | 7     | 8     | 15       | 15       | 8        | 4        | 9        | 9        | 18       | 9        | 11       | 1        | 3,66     | 10       | 1        | 0        | 2        | 3        |

Продолжение табл. 7.97

| №   | Y <sub>2</sub> <sup>2</sup> | Y <sub>2</sub> <sup>1</sup> | EQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 47  | 4                           | 4,24                        | +   | 17  | 22             | 11             | 9              | 19              | 16              | 17              | 8               | 14              | 13              | 15              | 13              | 16              | 13              | 11              | 29              | 1,3             | 3               | 3               | 4               |
| 48  | 4                           | 4,28                        | +   | 17  | 22             | 15             | 15             | 15              | 17              | 15              | 6               | 11              | 7               | 17              | 12              | 16              | 5,4             | 12,2            | 27              | 4,01            | 3               | 9               | 4               |
| 49  | 2                           | 3,74                        | -   | 17  | 22             | 13             | 15             | 10              | 15              | 15              | 9               | 6               | 14              | 17              | 9               | 16              | 1,75            | 5,08            | 21              | 3               | 2,2             | 3               | 3               |
| 50  | 4                           | 4,66                        | -   | 17  | 19             | 10             | 8              | 18              | 16              | 12              | 14              | 16              | 9               | 13              | 17              | 18              | 3               | 7               | 13              | 2               | 1               | 1               | 3               |
| 51  | 4                           | 4,85                        | -   | 17  | 24             | 8              | 8              | 17              | 14              | 13              | 5               | 13              | 12              | 19              | 12              | 3               | 2,15            | 3,59            | 13              | 2,1             | 1,5             | 5               | 4               |
| 52  | 4                           | 4,36                        | +   | 17  | 22             | 10             | 11             | 18              | 12              | 9               | 9               | 9               | 16              | 20              | 12              | 12              | 10,7            | 11,3            | 29              | 1,5             | 1               | 1               | 4               |
| 53  | 4                           | 4,46                        | +   | 17  | 24             | 10             | 10             | 17              | 9               | 9               | 7               | 5               | 18              | 19              | 10              | 10              | 3,55            | 5,51            | 28              | 1,7             | 3,33            | 7               | 4               |
| 54  | 4                           | 4,74                        | -   | 16  | 25             | 12             | 14             | 17              | 16              | 14              | 7               | 18              | 11              | 19              | 11              | 11              | 4,15            | 10,8            | 32              | 2,5             | 2,44            | 10              | 4               |
| 55  | 4                           | 4,40                        | +   | 16  | 21             | 13             | 16             | 17              | 16              | 14              | 10              | 13              | 17              | 20              | 11              | 14              | 5               | 9               | 20              | 1,5             | 1               | 0,9             | 5               |
| 56  | 5                           | 4,00                        | -   | 18  | 21             | 15             | 16             | 16              | 12              | 9               | 4               | 10              | 10              | 10              | 7               | 13              | 7,6             | 8,46            | 22              | 1,4             | 2               | 3               | 4               |
| 57  | 5                           | 3,94                        | -   | 17  | 12             | 4              | 5              | 18              | 12              | 12              | 6               | 5               | 8               | 20              | 12              | 8               | 4,1             | 10,9            | 29              | 1               | 3               | 4               | 3               |
| 58  | 5                           | 3,80                        | -   | 17  | 23             | 9              | 10             | 13              | 12              | 10              | 4               | 5               | 11              | 19              | 9               | 9               | 10,7            | 11,3            | 29              | 1,6             | 5,5             | 7               | 5               |
| 59  | 3                           | 4,06                        | -   | 18  | 18             | 12             | 14             | 9               | 14              | 11              | 4               | 8               | 17              | 20              | 16              | 12              | 3,4             | 11,7            | 22              | 1,4             | 1,5             | 4               | 5               |
| 60  | 5                           | 4,65                        | +   | 18  | 25             | 10             | 10             | 15              | 11              | 3               | 2               | 9               | 13              | 20              | 9               | 12              | 3,4             | 11,7            | 22              | 1,3             | 1               | 3               | 3               |
| 61  | 5                           | 4,20                        | -   | 16  | 18             | 7              | 7              | 18              | 12              | 8               | 2               | 2               | 9               | 14              | 6               | 9               | 1,65            | 7,16            | 10              | 1,4             | 1               | 4               | 4               |
| 62  | 4                           | 4,29                        | +   | 16  | 19             | 8              | 9              | 17              | 13              | 5               | 10              | 10              | 14              | 16              | 11              | 16              | 12,6            | 15,7            | 38              | 4,01            | 4,03            | 12              | 5               |
| 63  | 3                           | 4,25                        | -   | 17  | 22             | 9              | 10             | 10              | 12              | 4               | 4               | 7               | 6               | 17              | 11              | 15              | 1,05            | 4,71            | 14              | 2               | 0,5             | 6               | 4               |
| 64  | 5                           | 4,66                        | +   | 18  | 19             | 8              | 7              | 18              | 13              | 12              | 5               | 10              | 15              | 16              | 13              | 8               | 1,95            | 3,27            | 6               | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 65  | 4                           | 4,10                        | +   | 17  | 21             | 7              | 7              | 14              | 13              | 16              | 10              | 13              | 10              | 19              | 11              | 10              | 11,5            | 6,96            | 18              | 2,6             | 1               | 3               | 3               |
| 66  | 4                           | 4,07                        | +   | 17  | 20             | 16             | 17             | 13              | 15              | 11              | 3               | 8               | 13              | 17              | 11              | 7               | 2               | 5,6             | 11              | 1               | 2               | 2               | 3               |
| 67  | 4                           | 3,96                        | +   | 17  | 20             | 6              | 8              | 10              | 11              | 5               | 2               | 4               | 12              | 20              | 8               | 8               | 1,05            | 5,7             | 19              | 1,6             | 3,5             | 7               | 3               |
| 68  | 5                           | 3,88                        | -   | 17  | 21             | 7              | 7              | 9               | 16              | 5               | 4               | 6               | 14              | 17              | 8               | 11              | 1,95            | 6,09            | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               |
| 69  | 5                           | 4,36                        | -   | 21  | 21             | 8              | 8              | 14              | 10              | 3               | 2               | 4               | 13              | 16              | 13              | 7               | 3,5             | 11,2            | 26              | 1,7             | 2               | 3               | 4               |
| 70  | 5                           | 4,40                        | -   | 18  | 25             | 8              | 7              | 14              | 11              | 13              | 5               | 13              | 11              | 12              | 7               | 7               | 2               | 4,07            | 16              | 1               | 2               | 6               | 4               |
| 71  | 5                           | 4,20                        | -   | 17  | 24             | 8              | 8              | 15              | 11              | 14              | 4               | 5               | 7               | 14              | 8               | 9               | 1               | 2,22            | 8               | 1               | 2               | 5               | 5               |
| 72  | 4                           | 4,15                        | +   | 17  | 13             | 5              | 5              | 16              | 15              | 13              | 1               | 7               | 10              | 18              | 10              | 11              | 5,38            | 9,95            | 32              | 3,5             | 2,24            | 9               | 5               |
| 73  | 4                           | 4,08                        | +   | 19  | 14             | 15             | 15             | 16              | 10              | 15              | 3               | 5               | 13              | 16              | 11              | 13              | 1               | 2,39            | 13              | 1,2             | 1               | 5               | 5               |
| 74  | 4                           | 4,72                        | -   | 17  | 23             | 7              | 8              | 16              | 16              | 11              | 5               | 13              | 14              | 18              | 11              | 13              | 2,1             | 3               | 7               | 2,1             | 3               | 7               | 5               |
| 75  | 4                           | 4,11                        | +   | 17  | 18             | 8              | 7              | 13              | 16              | 10              | 3               | 5               | 7               | 19              | 9               | 9               | 1,1             | 4,37            | 8               | 1               | 0               | 3               | 5               |
| 76  | 5                           | 3,98                        | -   | 25  | 21             | 12             | 13             | 16              | 10              | 17              | 1               | 8               | 5               | 6               | 8               | 11              | 1,75            | 3,58            | 10              | 1,5             | 1               | 3               | 4               |
| 77  | 5                           | 3,55                        | -   | 22  | 19             | 11             | 14             | 11              | 9               | 6               | 9               | 7               | 9               | 6               | 6               | 6               | 2,05            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 4               |
| 78  | 5                           | 4,41                        | -   | 17  | 22             | 8              | 7              | 14              | 10              | 10              | 3               | 8               | 13              | 14              | 11              | 16              | 5,45            | 11,2            | 24              | 3               | 2,25            | 7               | 4               |
| 79  | 4                           | 4,34                        | +   | 17  | 22             | 11             | 9              | 12              | 12              | 5               | 3               | 5               | 15              | 20              | 9               | 9               | 1               | 5,59            | 17              | 1               | 1               | 3               | 4               |
| 80  | 2                           | 3,66                        | -   | 30  | 21             | 8              | 8              | 11              | 9               | 8               | 2               | 5               | 7               | 6               | 6               | 4               | 1               | 6,09            | 8               | 0,2             | 0               | 0               | 3               |
| 81  | 5                           | 4,38                        | -   | 17  | 20             | 10             | 8              | 12              | 12              | 14              | 5               | 11              | 15              | 20              | 15              | 17              | 3,3             | 8,46            | 27              | 1,5             | 1               | 1               | 4               |
| 82  | 5                           | 4,08                        | -   | 19  | 21             | 14             | 14             | 13              | 12              | 15              | 5               | 6               | 15              | 14              | 14              | 11              | 2,05            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 5               |
| 83  | 5                           | 4,01                        | -   | 24  | 19             | 11             | 14             | 14              | 18              | 13              | 7               | 14              | 6               | 7               | 16              | 12              | 2,03            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 5               |
| 84  | 5                           | 4,38                        | -   | 20  | 24             | 8              | 7              | 16              | 14              | 6               | 5               | 5               | 13              | 17              | 6               | 12              | 1               | 3,89            | 5               | 1               | 1               | 1               | 4               |
| 85  | 3                           | 3,78                        | -   | 24  | 20             | 11             | 11             | 13              | 12              | 5               | 3               | 1               | 1               | 16              | 10              | 7               | 1               | 1,36            | 13              | 2,1             | 4               | 7               | 2               |
| 86  | 2                           | 4,08                        | -   | 21  | 21             | 12             | 10             | 16              | 15              | 18              | 3               | 9               | 8               | 14              | 9               | 10              | 2               | 4,42            | 13              | 1,44            | 2,09            | 4,93            | 2               |
| 87  | 3                           | 3,78                        | -   | 21  | 23             | 7              | 8              | 11              | 10              | 4               | 2               | 2               | 8               | 14              | 5               | 10              | 0,95            | 5,08            | 13              | 1               | 3               | 7               | 2               |
| 88  | 4                           | 3,81                        | +   | 31  | 15             | 7              | 7              | 12              | 8               | 5               | 3               | 3               | 8               | 19              | 8               | 14              | 1,8             | 5,8             | 16              | 1,5             | 0               | 5               | 3               |
| 89  | 3                           | 3,92                        | -   | 17  | 22             | 10             | 12             | 13              | 12              | 4               | 4               | 2               | 3               | 17              | 8               | 7               | 1               | 1,07            | 11              | 1,3             | 2               | 7               | 2               |
| 90  | 4                           | 3,58                        | +   | 19  | 22             | 15             | 16             | 12              | 14              | 12              | 2               | 4               | 0               | 8               | 7               | 11              | 1,85            | 3,63            | 8               | 1               | 0               | 2               | 3               |
| 91  | 3                           | 3,94                        | -   | 23  | 20             | 12             | 11             | 14              | 14              | 17              | 4               | 8               | 12              | 9               | 12              | 15              | 2               | 4,42            | 13              | 1,44            | 2,09            | 4,93            | 3               |
| 92  | 5                           | 3,85                        | -   | 20  | 19             | 11             | 14             | 15              | 13              | 7               | 3               | 3               | 3               | 12              | 9               | 5               | 1,1             | 2,59            | 12              | 1,2             | 1               | 4               | 3               |
| 93  | 5                           | 4,25                        | -   | 18  | 22             | 15             | 15             | 14              | 10              | 9               | 4               | 7               | 18              | 18              | 10              | 14              | 4,35            | 11,98           | 30              | 2,8             | 4,58            | 8               | 3               |
| 94  | 3                           | 3,81                        | -   | 20  | 19             | 12             | 13             | 9               | 12              | 5               | 2               | 5               | 6               | 15              | 10              | 13              | 2,05            | 1,39            | 4               | 1,8             | 2,33            | 6               | 3               |
| 95  | 3                           | 3,98                        | -   | 17  | 23             | 11             | 12             | 14              | 14              | 13              | 3               | 5               | 10              | 11              | 9               | 13              | 1,4             | 3,52            | 14              | 1,1             | 1               | 4               | 3               |
| 96  | 5                           | 4,00                        | -   | 27  | 21             | 11             | 12             | 12              | 10              | 10              | 2               | 10              | 13              | 13              | 8               | 10              | 2,85            | 3,09            | 10              | 1,2             | 2               | 3               | 3               |
| 97  | 4                           | 4,40                        | +   | 22  | 26             | 7              | 8              | 15              | 9               | 15              | 3               | 11              | 16              | 15              | 9               | 15              | 2,05            | 10,6            | 22              | 1,9             | 5,31            | 7               | 3               |
| 98  | 4                           | 3,72                        | +   | 22  | 23             | 11             | 12             | 15              | 12              | 13              | 4               | 2               | 6               | 10              | 6               | 15              | 1,1             | 3,2             | 13              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 99  | 3                           | 3,99                        | -   | 17  | 14             | 6              | 6              | 14              | 14              | 7               | 3               | 7               | 10              | 13              | 10              | 14              | 1               | 5,32            | 17              | 1               | 3               | 5               | 4               |
| 100 | 3                           | 4,00                        | -   | 23  | 19             | 7              | 9              | 14              | 15              | 5               | 2               | 7               | 6               | 18              | 9               | 15              | 4,6             | 0               | 0               | 1,1             | 0               | 0               | 2               |
| 101 | 3                           | 4,31                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 14              | 11              | 6               | 5               | 6               | 18              | 20              | 12              | 11              | 2,3             | 11              | 25              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 102 | 5                           | 4,03                        | -   | 18  | 22             | 15             | 16             | 15              | 15              | 14              | 6               | 9               | 8               | 14              | 9               | 18              | 1,8             | 10,6            | 21              | 1               | 1               | 3               | 4               |
| 103 | 4                           | 4,90                        | -   | 17  | 24             | 12             | 15             | 17              | 13              | 14              | 3               | 16              | 12              | 19              | 13              | 9               | 2,45            | 9,98            | 21              | 1               | 1               | 3               | 7               |
| 104 | 4                           | 4,50                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 16              | 13              | 12              | 5               | 13              | 13              | 20              | 7               | 14              | 1,7             | 9,49            | 29              | 2,4             | 4               | 11              | 6               |

Продолжение табл. 7.97

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>2</sub> <sup>1</sup> | ЕQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|----------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 105 | 4              | 4,65                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 15              | 13              | 15              | 5               | 12              | 13              | 20              | 11              | 13              | 1,9             | 6,27            | 22              | 2,7             | 0               | 4               | 7               |
| 106 | 4              | 3,69                        | +   | 18  | 22             | 14             | 16             | 10              | 13              | 4               | 4               | 3               | 11              | 10              | 7               | 8               | 1,65            | 5,08            | 15              | 1,8             | 3               | 7               | 3               |
| 107 | 3              | 3,87                        | -   | 17  | 20             | 13             | 15             | 11              | 11              | 6               | 1               | 4               | 4               | 9               | 13              | 11              | 1,85            | 4,71            | 11              | 1,3             | 2               | 6               | 3               |
| 108 | 4              | 4,19                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 17              | 13              | 19              | 0               | 9               | 11              | 13              | 9               | 16              | 2,05            | 3,74            | 11              | 1,1             | 1               | 3               | 3               |
| 109 | 4              | 4,40                        | +   | 16  | 22             | 14             | 16             | 14              | 14              | 11              | 5               | 10              | 14              | 16              | 11              | 13              | 2,95            | 12,3            | 29              | 2,1             | 2,25            | 8               | 7               |
| 110 | 4              | 4,08                        | +   | 18  | 22             | 14             | 16             | 15              | 15              | 14              | 5               | 8               | 6               | 14              | 10              | 13              | 3,8             | 4,7             | 29              | 4,2             | 2,39            | 10              | 3               |
| 111 | 5              | 4,43                        | -   | 16  | 22             | 14             | 16             | 15              | 13              | 14              | 6               | 13              | 17              | 16              | 11              | 10              | 4               | 6,19            | 20              | 2,8             | 2               | 4               | 3               |
| 112 | 4              | 4,00                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 11              | 13              | 16              | 3               | 10              | 10              | 15              | 9               | 9               | 1,15            | 3,91            | 13              | 1               | 0               | 1               | 4               |
| 113 | 4              | 4,21                        | +   | 17  | 18             | 18             | 18             | 11              | 13              | 11              | 1               | 12              | 14              | 13              | 13              | 6               | 3,05            | 6,26            | 14              | 2,1             | 1               | 2               | 3               |
| 114 | 4              | 4,36                        | +   | 18  | 18             | 12             | 12             | 14              | 15              | 15              | 9               | 16              | 12              | 19              | 11              | 13              | 6,2             | 10,2            | 23              | 2,8             | 1               | 2               | 6               |
| 115 | 4              | 4,64                        | -   | 17  | 23             | 15             | 16             | 15              | 16              | 13              | 10              | 15              | 18              | 16              | 15              | 14              | 1,9             | 5,78            | 21              | 2,4             | 4               | 11              | 5               |
| 116 | 4              | 4,01                        | +   | 17  | 23             | 15             | 16             | 16              | 16              | 10              | 10              | 10              | 13              | 11              | 7               | 10              | 5,6             | 11,2            | 31              | 2,1             | 4,65            | 10              | 5               |
| 117 | 4              | 4,09                        | +   | 17  | 22             | 15             | 17             | 14              | 12              | 6               | 2               | 4               | 6               | 16              | 12              | 9               | 1,05            | 7               | 15              | 0,9             | 2               | 4               | 2               |
| 118 | 4              | 4,48                        | +   | 17  | 24             | 12             | 15             | 14              | 12              | 15              | 4               | 10              | 16              | 20              | 11              | 12              | 3,6             | 10,1            | 34              | 4               | 3               | 8               | 5               |
| 119 | 4              | 4,02                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 11              | 15              | 9               | 4               | 8               | 7               | 18              | 11              | 12              | 1,5             | 4,77            | 21              | 1,6             | 1               | 6               | 3               |
| 120 | 5              | 4,38                        | -   | 16  | 22             | 14             | 16             | 17              | 14              | 12              | 6               | 8               | 16              | 20              | 9               | 17              | 2,16            | 10,7            | 29              | 2,3             | 1               | 6               | 3               |
| 121 | 5              | 4,67                        | +   | 17  | 23             | 15             | 16             | 19              | 14              | 13              | 4               | 14              | 13              | 17              | 12              | 11              | 9,3             | 14,2            | 47              | 4,3             | 3,7             | 11              | 5               |
| 122 | 5              | 4,43                        | -   | 16  | 21             | 14             | 14             | 15              | 15              | 13              | 7               | 15              | 18              | 19              | 10              | 9               | 2               | 8,41            | 25              | 0,9             | 3               | 3               | 4               |
| 123 | 5              | 4,34                        | -   | 17  | 18             | 15             | 16             | 13              | 11              | 13              | 4               | 12              | 17              | 20              | 12              | 11              | 7,69            | 12,5            | 35              | 4               | 2               | 5               | 5               |
| 124 | 2              | 3,98                        | -   | 18  | 13             | 18             | 15             | 13              | 11              | 15              | 5               | 10              | 12              | 15              | 11              | 11              | 4               | 8               | 23              | 2,5             | 2,33            | 8               | 4               |
| 125 | 3              | 4,60                        | -   | 16  | 23             | 17             | 18             | 17              | 14              | 12              | 1               | 16              | 17              | 11              | 7               | 7               | 7,45            | 9,69            | 23              | 3,2             | 3               | 8               | 5               |
| 126 | 4              | 4,24                        | +   | 16  | 17             | 13             | 15             | 14              | 16              | 14              | 2               | 12              | 18              | 18              | 9               | 12              | 2               | 8,65            | 28              | 1,6             | 1               | 5               | 5               |
| 127 | 4              | 4,45                        | +   | 17  | 20             | 13             | 13             | 15              | 15              | 5               | 4               | 10              | 16              | 19              | 10              | 13              | 3,55            | 11,6            | 32              | 2,7             | 3,33            | 7               | 4               |
| 128 | 5              | 4,27                        | -   | 17  | 23             | 15             | 14             | 14              | 14              | 9               | 12              | 11              | 8               | 15              | 10              | 13              | 1               | 1,5             | 3               | 1,2             | 0               | 2               | 2               |
| 129 | 5              | 4,60                        | +   | 17  | 20             | 13             | 12             | 15              | 14              | 13              | 7               | 16              | 15              | 15              | 13              | 15              | 2,85            | 10,1            | 21              | 1,1             | 0               | 0               | 5               |
| 130 | 3              | 3,84                        | -   | 17  | 19             | 14             | 14             | 15              | 12              | 5               | 4               | 2               | 3               | 10              | 8               | 5               | 4               | 8               | 23              | 2               | 2               | 7               | 4               |
| 131 | 4              | 4,09                        | +   | 17  | 17             | 14             | 15             | 15              | 15              | 15              | 10              | 13              | 14              | 16              | 11              | 12              | 2,75            | 9,64            | 30              | 1,1             | 2               | 5               | 5               |
| 132 | 3              | 4,20                        | -   | 17  | 18             | 12             | 12             | 15              | 12              | 4               | 0               | 8               | 5               | 13              | 12              | 10              | 4,3             | 6,79            | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 133 | 5              | 3,83                        | -   | 19  | 13             | 4              | 5              | 15              | 13              | 6               | 5               | 5               | 9               | 12              | 11              | 9               | 6,85            | 5,54            | 14              | 1               | 0               | 0               | 4               |
| 134 | 4              | 4,25                        | +   | 17  | 23             | 15             | 13             | 15              | 15              | 11              | 7               | 7               | 9               | 18              | 13              | 13              | 2,2             | 8,64            | 25              | 1,1             | 2               | 7               | 3               |
| 135 | 5              | 4,25                        | -   | 18  | 17             | 14             | 15             | 16              | 14              | 11              | 11              | 15              | 14              | 15              | 11              | 15              | 3,8             | 12,9            | 39              | 3,8             | 7               | 16              | 4               |
| 136 | 4              | 4,15                        | +   | 17  | 19             | 14             | 14             | 14              | 12              | 10              | 0               | 5               | 6               | 13              | 12              | 9               | 1               | 1,91            | 5               | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 137 | 5              | 4,40                        | -   | 17  | 21             | 16             | 15             | 16              | 14              | 11              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 8               | 2,95            | 9,49            | 30              | 1,1             | 1               | 5               | 5               |
| 138 | 5              | 4,41                        | -   | 17  | 23             | 9              | 7              | 14              | 14              | 10              | 5               | 9               | 16              | 20              | 9               | 11              | 3,5             | 5,14            | 11              | 1               | 1               | 3               | 3               |
| 139 | 5              | 4,57                        | +   | 18  | 23             | 5              | 6              | 15              | 11              | 13              | 3               | 13              | 11              | 13              | 12              | 10              | 7,35            | 0               | 0               | 2,1             | 0               | 0               | 4               |
| 140 | 5              | 4,61                        | +   | 18  | 26             | 10             | 11             | 15              | 15              | 14              | 7               | 16              | 14              | 15              | 10              | 16              | 2,8             | 9,44            | 25              | 2,2             | 2               | 4               | 5               |
| 141 | 3              | 3,97                        | -   | 17  | 21             | 10             | 12             | 12              | 8               | 6               | 5               | 5               | 6               | 19              | 8               | 7               | 4               | 8               | 21              | 1,5             | 2               | 3               | 4               |
| 142 | 3              | 4,47                        | -   | 17  | 25             | 8              | 8              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 143 | 5              | 4,46                        | +   | 18  | 23             | 5              | 6              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,8             | 0               | 0               | 4               |
| 144 | 3              | 3,96                        | -   | 17  | 18             | 5              | 6              | 11              | 11              | 9               | 4               | 6               | 11              | 18              | 8               | 5               | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 145 | 4              | 4,54                        | -   | 16  | 19             | 6              | 6              | 17              | 15              | 16              | 5               | 14              | 9               | 20              | 11              | 16              | 1,7             | 6,29            | 22              | 1               | 1               | 2               | 5               |
| 146 | 4              | 4,37                        | +   | 18  | 22             | 8              | 9              | 14              | 9               | 11              | 1               | 11              | 13              | 11              | 10              | 14              | 3,95            | 0               | 0               | 0,7             | 0               | 0               | 3               |
| 147 | 5              | 4,19                        | -   | 17  | 23             | 5              | 6              | 13              | 12              | 12              | 4               | 7               | 11              | 17              | 7               | 6               | 2,3             | 9,12            | 22              | 1,4             | 1               | 3               | 5               |
| 148 | 3              | 4,30                        | -   | 17  | 24             | 7              | 8              | 13              | 8               | 13              | 2               | 6               | 9               | 20              | 10              | 11              | 1,9             | 4,29            | 18              | 0,8             | 0               | 1               | 4               |
| 149 | 4              | 4,08                        | +   | 17  | 24             | 8              | 9              | 14              | 11              | 6               | 5               | 4               | 6               | 11              | 8               | 7               | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 150 | 4              | 4,29                        | +   | 17  | 20             | 11             | 8              | 14              | 12              | 14              | 4               | 9               | 9               | 17              | 10              | 11              | 2,5             | 8,6             | 22              | 2,55            | 4,4             | 7,3             | 5               |
| 151 | 4              | 4,08                        | +   | 17  | 18             | 7              | 8              | 18              | 13              | 10              | 3               | 3               | 4               | 18              | 8               | 8               | 3,5             | 5,14            | 11              | 1,1             | 1               | 1               | 4               |
| 152 | 4              | 4,41                        | +   | 17  | 20             | 9              | 11             | 16              | 12              | 7               | 5               | 10              | 15              | 10              | 10              | 6               | 2,1             | 0               | 1               | 0,9             | 0               | 0               | 3               |
| 153 | 3              | 3,96                        | -   | 17  | 18             | 7              | 7              | 13              | 15              | 12              | 5               | 11              | 8               | 18              | 11              | 11              | 3               | 5,87            | 21              | 1               | 4               | 6               | 2               |
| 154 | 4              | 4,71                        | -   | 17  | 21             | 12             | 12             | 18              | 15              | 16              | 7               | 14              | 17              | 20              | 13              | 18              | 2               | 8,59            | 20              | 2,1             | 3               | 6               | 4               |
| 155 | 3              | 3,93                        | -   | 31  | 20             | 13             | 14             | 16              | 17              | 10              | 3               | 8               | 7               | 14              | 12              | 8               | 1,5             | 5,17            | 19              | 1,2             | 3               | 5               | 2               |
| 156 | 3              | 3,87                        | -   | 21  | 21             | 15             | 16             | 13              | 11              | 4               | 9               | 6               | 8               | 7               | 12              | 11              | 1,65            | 5,22            | 10              | 0,15            | 0               | 1               | 2               |
| 157 | 5              | 3,96                        | -   | 22  | 17             | 6              | 6              | 14              | 13              | 11              | 2               | 6               | 10              | 12              | 9               | 12              | 1               | 1,96            | 5               | 1               | 0               | 1               | 2               |
| 158 | 5              | 4,33                        | -   | 19  | 20             | 13             | 14             | 17              | 11              | 13              | 3               | 10              | 13              | 16              | 10              | 10              | 2,95            | 5,47            | 11              | 1               | 2               | 3               | 3               |
| 159 | 4              | 4,01                        | +   | 17  | 22             | 16             | 17             | 13              | 13              | 10              | 0               | 3               | 2               | 16              | 11              | 11              | 1               | 0,25            | 2               | 1               | 0               | 2               | 3               |
| 160 | 4              | 3,74                        | +   | 37  | 21             | 15             | 17             | 12              | 15              | 10              | 0               | 7               | 6               | 20              | 12              | 12              | 4,35            | 10,7            | 26              | 1,7             | 2,5             | 8               | 3               |
| 161 | 4              | 4,03                        | +   | 26  | 18             | 6              | 6              | 14              | 10              | 6               | 0               | 5               | 8               | 17              | 7               | 8               | 1               | 5,31            | 12              | 1               | 1               | 1               | 2               |
| 162 | 4              | 3,60                        | +   | 20  | 22             | 17             | 18             | 10              | 11              | 7               | 6               | 3               | 5               | 12              | 10              | 16              | 4,9             | 9,13            | 18              | 2,05            | 2,25            | 9,7             | 3               |

Продолжение табл. 7.97

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>2</sub> <sup>T</sup> | EQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|----------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 163 | 4              | 4,00                        | +   | 17  | 18             | 6              | 6              | 13              | 13              | 12              | 3               | 10              | 11              | 12              | 6               | 5               | 1               | 1,31            | 11              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 164 | 4              | 3,64                        | +   | 18  | 19             | 11             | 10             | 10              | 11              | 9               | 0               | 2               | 5               | 14              | 9               | 6               | 2,05            | 0               | 0               | 0,1             | 2,2             | 0               | 3               |
| 165 | 4              | 4,02                        | +   | 21  | 20             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 1,08            | 1,39            | 3,6             | 3               |
| 166 | 5              | 4,03                        | -   | 17  | 22             | 18             | 18             | 16              | 15              | 15              | 0               | 5               | 7               | 16              | 10              | 11              | 3               | 10,1            | 16              | 1               | 1               | 5               | 2               |
| 167 | 3              | 4,39                        | -   | 20  | 22             | 11             | 11             | 17              | 16              | 4               | 10              | 7               | 11              | 19              | 12              | 9               | 1,15            | 6,3             | 14              | 1               | 2               | 6               | 2               |
| 168 | 3              | 4,02                        | -   | 21  | 20             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 1,08            | 1,39            | 3,6             | 3               |
| 169 | 3              | 4,25                        | -   | 24  | 20             | 13             | 14             | 15              | 12              | 6               | 1               | 8               | 4               | 19              | 12              | 13              | 1,65            | 6,63            | 16              | 1,1             | 2,5             | 6               | 3               |
| 170 | 4              | 4,28                        | +   | 18  | 19             | 12             | 14             | 16              | 17              | 15              | 5               | 12              | 14              | 19              | 8               | 14              | 4,05            | 0               | 0               | 1,9             | 0               | 0               | 4               |
| 171 | 4              | 4,03                        | +   | 17  | 20             | 12             | 13             | 12              | 14              | 11              | 3               | 7               | 10              | 18              | 6               | 7               | 1,45            | 0               | 4               | 1,1             | 0               | 0               | 5               |
| 172 | 4              | 4,18                        | +   | 17  | 22             | 15             | 16             | 13              | 14              | 11              | 8               | 10              | 5               | 18              | 11              | 11              | 1               | 0               | 0               | 1               | 0               | 0               | 3               |
| 173 | 4              | 3,93                        | +   | 17  | 22             | 17             | 18             | 14              | 15              | 12              | 7               | 8               | 16              | 8               | 12              | 16              | 4,25            | 6,32            | 17              | 1,2             | 2,5             | 7               | 3               |
| 174 | 3              | 4,23                        | -   | 19  | 22             | 14             | 16             | 18              | 9               | 9               | 7               | 8               | 13              | 7               | 9               | 10              | 0,95            | 2,02            | 13              | 1               | 2               | 5               | 2               |
| 175 | 3              | 3,99                        | -   | 18  | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 176 | 4              | 3,87                        | +   | 19  | 21             | 13             | 14             | 14              | 11              | 7               | 3               | 6               | 11              | 11              | 5               | 8               | 1,05            | 2,44            | 13              | 1               | 3               | 3               | 2               |
| 177 | 3              | 4,04                        | -   | 19  | 20             | 11             | 13             | 14              | 14              | 14              | 4               | 11              | 9               | 9               | 9               | 10              | 1,5             | 6,55            | 20              | 1,1             | 1               | 3               | 5               |
| 178 | 4              | 4,11                        | +   | 20  | 21             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 5               | 8               | 8               | 18              | 12              | 17              | 2,6             | 8,6             | 22              | 1,1             | 2               | 3               | 4               |
| 179 | 2              | 4,14                        | -   | 17  | 24             | 15             | 15             | 14              | 12              | 11              | 3               | 6               | 10              | 20              | 7               | 13              | 4,4             | 10              | 29              | 1,2             | 3               | 5               | 7               |
| 180 | 3              | 3,80                        | -   | 17  | 23             | 14             | 16             | 12              | 12              | 4               | 4               | 5               | 13              | 6               | 10              | 5               | 4               | 9,27            | 25              | 1,1             | 3               | 6               | 2               |
| 181 | 4              | 3,89                        | +   | 17  | 22             | 16             | 18             | 12              | 12              | 3               | 1               | 3               | 8               | 12              | 8               | 12              | 1,55            | 4,89            | 11              | 1               | 1               | 1               | 3               |
| 182 | 4              | 3,74                        | +   | 19  | 16             | 8              | 8              | 6               | 14              | 4               | 4               | 6               | 16              | 18              | 9               | 2               | 1,7             | 3,87            | 17              | 1               | 2               | 3               | 5               |
| 183 | 4              | 3,94                        | +   | 18  | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 13              | 4               | 5               | 11              | 20              | 9               | 14              | 5,35            | 3,58            | 8               | 1               | 1               | 1               | 3               |
| 184 | 4              | 4,74                        | -   | 17  | 21             | 13             | 14             | 19              | 12              | 13              | 5               | 14              | 10              | 20              | 11              | 12              | 3,3             | 10,8            | 27              | 2,03            | 2               | 4               | 5               |
| 185 | 4              | 3,87                        | +   | 23  | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 7               | 1               | 4               | 12              | 7               | 8               | 4               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 186 | 4              | 4,17                        | +   | 17  | 24             | 17             | 19             | 12              | 15              | 9               | 3               | 8               | 11              | 19              | 9               | 8               | 4,55            | 5,51            | 13              | 2               | 3               | 6               | 6               |
| 187 | 2              | 3,99                        | +   | 18  | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 188 | 4              | 4,12                        | +   | 19  | 20             | 13             | 14             | 16              | 13              | 14              | 6               | 8               | 14              | 20              | 8               | 8               | 2,05            | 10,4            | 20              | 1               | 1               | 4               | 2               |
| 189 | 1              | 3,89                        | -   | 19  | 17             | 12             | 12             | 15              | 12              | 13              | 5               | 3               | 10              | 18              | 11              | 12              | 3,45            | 4,58            | 10              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 190 | 5              | 4,33                        | -   | 17  | 21             | 13             | 14             | 16              | 12              | 12              | 9               | 12              | 17              | 15              | 13              | 12              | 4,15            | 13,3            | 30              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 191 | 4              | 3,99                        | +   | 19  | 23             | 13             | 13             | 12              | 13              | 8               | 4               | 8               | 5               | 20              | 8               | 6               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 2               |
| 192 | 4              | 3,70                        | +   | 17  | 21             | 13             | 16             | 10              | 11              | 3               | 2               | 2               | 3               | 16              | 8               | 8               | 5,45            | 9,46            | 17              | 1,8             | 1               | 3               | 4               |
| 193 | 4              | 4,03                        | +   | 17  | 21             | 14             | 13             | 11              | 11              | 9               | 5               | 9               | 7               | 11              | 10              | 9               | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 4               |
| 194 | 5              | 4,79                        | +   | 17  | 24             | 17             | 17             | 17              | 15              | 17              | 6               | 14              | 12              | 18              | 17              | 16              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 6               |
| 195 | 4              | 4,22                        | +   | 17  | 21             | 12             | 12             | 15              | 9               | 8               | 4               | 4               | 4               | 16              | 10              | 7               | 3,2             | 6,29            | 24              | 2,4             | 2               | 12              | 4               |
| 196 | 4              | 3,97                        | +   | 16  | 22             | 16             | 15             | 12              | 13              | 11              | 3               | 3               | 9               | 13              | 11              | 7               | 2,35            | 4,83            | 14              | 3,2             | 3               | 6               | 2               |
| 197 | 5              | 4,64                        | +   | 17  | 22             | 17             | 16             | 14              | 12              | 16              | 6               | 14              | 14              | 19              | 13              | 12              | 4,2             | 7,46            | 22              | 3,8             | 4,49            | 12,81           | 6               |
| 198 | 5              | 4,66                        | +   | 19  | 20             | 15             | 16             | 16              | 15              | 11              | 7               | 13              | 17              | 17              | 15              | 12              | 1,95            | 9,08            | 22              | 1               | 2               | 4               | 8               |
| 199 | 5              | 4,04                        | -   | 17  | 23             | 15             | 14             | 8               | 14              | 14              | 2               | 12              | 7               | 16              | 12              | 12              | 0,95            | 4,16            | 11              | 1,1             | 2               | 3               | 3               |
| 200 | 4              | 4,29                        | +   | 17  | 21             | 14             | 13             | 14              | 13              | 12              | 5               | 9               | 11              | 16              | 12              | 11              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 4               |
| 201 | 5              | 4,66                        | +   | 17  | 18             | 18             | 18             | 20              | 16              | 16              | 11              | 18              | 16              | 17              | 15              | 14              | 2,5             | 6,65            | 20              | 1,1             | 3               | 5               | 4               |
| 202 | 4              | 4,17                        | +   | 19  | 20             | 11             | 11             | 14              | 12              | 16              | 5               | 12              | 9               | 16              | 12              | 17              | 2,1             | 7,21            | 21              | 1,3             | 2               | 2               | 3               |
| 203 | 4              | 4,74                        | -   | 19  | 23             | 10             | 12             | 15              | 11              | 10              | 6               | 15              | 16              | 16              | 14              | 17              | 3,5             | 10,2            | 24              | 4,14            | 5,16            | 10              | 3               |
| 204 | 4              | 3,76                        | +   | 17  | 21             | 12             | 11             | 13              | 16              | 12              | 3               | 4               | 7               | 12              | 9               | 5               | 3,45            | 9,32            | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               |
| 205 | 4              | 4,26                        | +   | 18  | 22             | 7              | 6              | 11              | 8               | 11              | 4               | 5               | 9               | 20              | 14              | 5               | 1,05            | 4               | 10              | 1               | 2               | 3               | 3               |
| 206 | 5              | 4,07                        | -   | 17  | 17             | 11             | 12             | 16              | 15              | 9               | 0               | 5               | 6               | 17              | 12              | 6               | 1,75            | 5,82            | 19              | 1,9             | 5,52            | 9               | 3               |
| 207 | 4              | 3,70                        | +   | 18  | 18             | 17             | 14             | 9               | 12              | 8               | 2               | 2               | 13              | 19              | 8               | 9               | 1,7             | 5,78            | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 208 | 5              | 4,33                        | -   | 19  | 20             | 19             | 18             | 16              | 11              | 12              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 10              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 3               |
| 209 | 4              | 4,01                        | +   | 16  | 17             | 7              | 6              | 16              | 18              | 15              | 10              | 7               | 11              | 14              | 13              | 11              | 3,05            | 5,98            | 18              | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 210 | 5              | 3,65                        | -   | 17  | 20             | 18             | 18             | 12              | 13              | 11              | 4               | 2               | 5               | 12              | 8               | 5               | 1,05            | 1,86            | 6               | 1,2             | 1               | 2               | 3               |
| 211 | 5              | 4,69                        | +   | 17  | 21             | 15             | 13             | 17              | 12              | 7               | 6               | 10              | 13              | 18              | 12              | 8               | 1,4             | 5,35            | 14              | 2               | 3,33            | 9               | 3               |
| 212 | 5              | 4,34                        | -   | 17  | 23             | 14             | 14             | 17              | 15              | 18              | 6               | 11              | 9               | 13              | 14              | 18              | 1               | 3,54            | 11              | 1               | 3,54            | 10,6            | 3               |
| 213 | 5              | 4,78                        | +   | 17  | 22             | 17             | 17             | 15              | 10              | 14              | 7               | 13              | 15              | 20              | 14              | 14              | 1,7             | 3,69            | 19              | 1,9             | 0,25            | 5               | 6               |
| 214 | 4              | 4,31                        | +   | 16  | 20             | 14             | 16             | 18              | 15              | 16              | 7               | 5               | 14              | 17              | 16              | 15              | 1,9             | 4,37            | 14,35           | 1,69            | 1,73            | 4,69            | 4               |
| 215 | 5              | 4,25                        | -   | 16  | 22             | 15             | 16             | 14              | 15              | 16              | 3               | 10              | 13              | 14              | 12              | 14              | 1,55            | 6,14            | 22              | 1,06            | 1               | 5               | 5               |
| 216 | 4              | 4,24                        | +   | 17  | 17             | 17             | 19             | 14              | 13              | 13              | 3               | 12              | 11              | 15              | 14              | 5               | 1,05            | 1,72            | 12              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 217 | 5              | 4,31                        | -   | 17  | 24             | 12             | 11             | 15              | 12              | 15              | 9               | 11              | 12              | 16              | 7               | 10              | 1,75            | 5,72            | 19              | 1,7             | 1               | 5               | 3               |
| 218 | 5              | 4,62                        | +   | 16  | 23             | 14             | 15             | 16              | 13              | 15              | 3               | 11              | 13              | 20              | 13              | 13              | 1,9             | 4,37            | 14,35           | 1,69            | 1,73            | 4,69            | 4               |
| 219 | 5              | 4,32                        | -   | 17  | 23             | 14             | 14             | 16              | 10              | 12              | 6               | 6               | 9               | 19              | 11              | 8               | 2,6             | 5,78            | 24              | 1,7             | 2,33            | 6               | 4               |
| 220 | 4              | 4,05                        | +   | 17  | 24             | 12             | 12             | 11              | 10              | 8               | 6               | 6               | 7               | 12              | 11              | 10              | 2,7             | 4,19            | 10              | 1,2             | 2               | 4               | 4               |

| №   | $Y_2^p$ | $Y_2^r$ | $EQU$ | $Age$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|-----|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 221 | 5       | 3,86    | -     | 18    | 20    | 13    | 13    | 14       | 13       | 11       | 6        | 3        | 7        | 17       | 10       | 14       | 3        | 5,76     | 13       | 1,1      | 1        | 4        | 3        |
| 222 | 4       | 4,30    | +     | 17    | 18    | 15    | 16    | 16       | 14       | 15       | 8        | 11       | 14       | 18       | 12       | 14       | 1        | 2,23     | 12       | 1,1      | 2        | 3        | 5        |
| 223 | 5       | 4,60    | +     | 18    | 21    | 15    | 15    | 15       | 15       | 13       | 9        | 17       | 16       | 18       | 14       | 13       | 3,7      | 7,13     | 24       | 3,1      | 4,91     | 10,6     | 4        |
| 224 | 4       | 4,42    | +     | 18    | 23    | 17    | 18    | 15       | 16       | 15       | 8        | 14       | 17       | 18       | 13       | 16       | 1        | 5,43     | 17       | 0,7      | 1        | 2        | 3        |
| 225 | 5       | 3,97    | -     | 18    | 21    | 13    | 14    | 13       | 9        | 7        | 2        | 1        | 6        | 18       | 8        | 12       | 1,9      | 4,37     | 14,35    | 1,69     | 1,73     | 4,69     | 4        |
| 226 | 5       | 4,47    | +     | 18    | 22    | 18    | 18    | 16       | 14       | 13       | 2        | 9        | 15       | 18       | 12       | 16       | 1,1      | 3,67     | 9        | 1        | 0        | 1        | 3        |
| 227 | 5       | 4,89    | +     | 17    | 23    | 14    | 15    | 18       | 12       | 14       | 5        | 10       | 15       | 20       | 15       | 11       | 4,2      | 7,25     | 8        | 4,17     | 1,2      | 0        | 3        |
| 228 | 5       | 4,28    | -     | 17    | 21    | 12    | 12    | 15       | 13       | 11       | 7        | 7        | 11       | 19       | 10       | 11       | 1,25     | 1,19     | 14       | 1        | 0        | 3        | 4        |
| 229 | 5       | 4,91    | +     | 18    | 21    | 12    | 13    | 18       | 13       | 13       | 9        | 15       | 12       | 16       | 20       | 9        | 1,65     | 2,99     | 9        | 1,5      | 0        | 0        | 3        |
| 230 | 5       | 4,51    | +     | 17    | 22    | 18    | 18    | 15       | 16       | 10       | 6        | 11       | 12       | 20       | 13       | 13       | 1,15     | 4,16     | 18       | 2        | 2,24     | 5        | 4        |
| 231 | 4       | 4,42    | +     | 17    | 11    | 6     | 7     | 16       | 8        | 9        | 12       | 13       | 15       | 16       | 16       | 18       | 0,95     | 2,88     | 15       | 1        | 1        | 3        | 3        |
| 232 | 5       | 4,38    | -     | 16    | 17    | 12    | 14    | 15       | 9        | 12       | 1        | 12       | 7        | 17       | 13       | 9        | 1,35     | 8,78     | 19       | 1,3      | 2        | 3        | 3        |
| 233 | 5       | 4,55    | +     | 17    | 17    | 16    | 16    | 18       | 12       | 10       | 6        | 12       | 11       | 20       | 12       | 17       | 1,65     | 3,54     | 12       | 2,1      | 5,71     | 9        | 5        |
| 234 | 5       | 4,34    | -     | 18    | 18    | 13    | 14    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1        | 1,28     | 7        | 1        | 3        | 5        | 4        |
| 235 | 4       | 4,01    | +     | 18    | 17    | 12    | 13    | 12       | 13       | 6        | 2        | 5        | 10       | 19       | 10       | 8        | 1        | 2,04     | 13       | 1,79     | 2,51     | 5,77     | 3        |
| 236 | 5       | 4,52    | +     | 17    | 19    | 12    | 13    | 15       | 15       | 13       | 8        | 11       | 15       | 19       | 15       | 14       | 2,25     | 9,35     | 21       | 2,8      | 3        | 4        | 6        |
| 237 | 5       | 4,36    | -     | 17    | 17    | 13    | 14    | 15       | 12       | 7        | 2        | 7        | 9        | 20       | 12       | 11       | 2,7      | 4,68     | 14       | 3,5      | 3,58     | 6        | 3        |
| 238 | 4       | 4,50    | +     | 17    | 21    | 16    | 16    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1,25     | 4,14     | 17       | 2,5      | 3,75     | 7        | 4        |
| 239 | 5       | 4,48    | +     | 17    | 22    | 15    | 16    | 15       | 17       | 14       | 16       | 17       | 14       | 18       | 14       | 15       | 1        | 1,99     | 15       | 1        | 3        | 7        | 6        |
| 240 | 5       | 4,51    | +     | 17    | 18    | 13    | 14    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1,35     | 5,33     | 19       | 2,8      | 2,03     | 12,74    | 4        |
| 241 | 5       | 4,48    | +     | 18    | 21    | 16    | 17    | 14       | 16       | 15       | 15       | 16       | 18       | 16       | 18       | 19       | 1        | 0,37     | 14       | 1        | 0        | 3        | 4        |
| 242 | 5       | 4,06    | -     | 17    | 21    | 13    | 15    | 12       | 12       | 5        | 2        | 5        | 11       | 18       | 8        | 10       | 2,73     | 6,66     | 13       | 1        | 2        | 4        | 5        |
| 243 | 5       | 4,47    | +     | 18    | 21    | 16    | 17    | 14       | 16       | 15       | 15       | 16       | 18       | 17       | 18       | 19       | 1        | 0,98     | 11       | 1        | 1        | 7        | 3        |
| 244 | 5       | 4,60    | +     | 17    | 22    | 11    | 11    | 16       | 14       | 9        | 3        | 12       | 12       | 13       | 12       | 7        | 1,85     | 5,34     | 16       | 1        | 1        | 3        | 4        |
| 245 | 4       | 4,04    | +     | 17    | 11    | 6     | 7     | 14       | 12       | 7        | 5        | 10       | 9        | 13       | 10       | 12       | 1        | 4,51     | 13       | 1,79     | 2,51     | 5,77     | 3        |
| 246 | 5       | 4,67    | +     | 17    | 19    | 12    | 13    | 14       | 13       | 6        | 5        | 11       | 17       | 20       | 11       | 11       | 2,1      | 3,37     | 13       | 3,66     | 3,81     | 11       | 5        |
| 247 | 5       | 4,14    | -     | 18    | 21    | 18    | 18    | 12       | 12       | 11       | 3        | 12       | 11       | 20       | 9        | 13       | 1,25     | 7,35     | 17       | 1        | 5        | 5        | 4        |
| 248 | 4       | 3,91    | +     | 29    | 19    | 14    | 14    | 15       | 14       | 12       | 3        | 5        | 9        | 12       | 12       | 4        | 0,85     | 0,43     | 11       | 1        | 1        | 2        | 3        |
| 249 | 4       | 3,99    | +     | 22    | 20    | 14    | 16    | 14       | 10       | 15       | 6        | 10       | 12       | 15       | 7        | 14       | 1        | 1,98     | 14       | 1        | 1        | 4        | 4        |
| 250 | 4       | 4,05    | +     | 20    | 20    | 14    | 14    | 14       | 13       | 12       | 5        | 7        | 10       | 15       | 11       | 11       | 3,85     | 6,35     | 16,6     | 2,11     | 2,21     | 4,09     | 4        |
| 251 | 5       | 4,34    | -     | 21    | 22    | 11    | 12    | 17       | 15       | 14       | 3        | 9        | 12       | 19       | 12       | 13       | 1,2      | 3,61     | 17       | 1        | 3        | 5        | 3        |
| 252 | 4       | 4,06    | +     | 18    | 20    | 14    | 14    | 13       | 15       | 16       | 10       | 6        | 11       | 20       | 9        | 14       | 1,05     | 0,75     | 0,25     | 3        | 0,15     | 0        | 4        |
| 253 | 4       | 3,87    | +     | 17    | 17    | 13    | 12    | 15       | 10       | 13       | 3        | 5        | 12       | 17       | 9        | 10       | 10,95    | 10       | 13       | 3        | 4,98     | 0        | 5        |
| 254 | 4       | 4,24    | +     | 20    | 20    | 14    | 14    | 16       | 16       | 11       | 3        | 8        | 15       | 19       | 9        | 17       | 3,85     | 6,35     | 16,6     | 2,11     | 2,21     | 4,09     | 4        |
| 255 | 3       | 3,78    | -     | 18    | 21    | 13    | 13    | 11       | 15       | 15       | 5        | 4        | 5        | 16       | 12       | 15       | 1,5      | 0        | 2        | 1        | 2        | 2        | 5        |
| 256 | 4       | 3,88    | +     | 19    | 21    | 13    | 12    | 12       | 13       | 4        | 4        | 3        | 6        | 9        | 10       | 7        | 3,85     | 6,35     | 16,6     | 2,11     | 2,21     | 4,09     | 4        |
| 257 | 4       | 4,08    | +     | 21    | 16    | 15    | 12    | 14       | 13       | 11       | 6        | 6        | 9        | 18       | 14       | 10       | 4,9      | 14       | 31       | 4,2      | 4        | 7        | 3        |
| 258 | 5       | 4,30    | -     | 17    | 25    | 17    | 17    | 12       | 14       | 15       | 6        | 12       | 8        | 17       | 11       | 5        | 3,15     | 8,16     | 17       | 2,6      | 2        | 6        | 4        |
| 259 | 4       | 4,20    | +     | 16    | 20    | 15    | 15    | 15       | 13       | 10       | 7        | 9        | 13       | 11       | 13       | 12       | 5        | 11,7     | 31       | 3        | 4        | 9        | 4        |
| 260 | 4       | 4,13    | +     | 17    | 21    | 11    | 12    | 14       | 15       | 14       | 6        | 6        | 11       | 12       | 15       | 9        | 3        | 6,85     | 14       | 1        | 0        | 0        | 5        |
| 261 | 4       | 3,90    | +     | 20    | 24    | 14    | 14    | 12       | 12       | 6        | 3        | 3        | 11       | 9        | 13       | 11       | 2,6      | 8,99     | 25       | 1        | 2        | 3        | 2        |
| 262 | 4       | 4,03    | +     | 21    | 18    | 16    | 15    | 14       | 11       | 9        | 7        | 7        | 6        | 19       | 10       | 7        | 6,95     | 9,76     | 24       | 3,5      | 2,33     | 7        | 4        |
| 263 | 3       | 3,68    | -     | 19    | 22    | 11    | 10    | 6        | 12       | 7        | 3        | 5        | 8        | 17       | 9        | 5        | 1,3      | 0,99     | 6        | 0,9      | 3        | 5        | 2        |
| 264 | 5       | 3,76    | -     | 21    | 20    | 10    | 12    | 10       | 10       | 7        | 1        | 1        | 5        | 20       | 11       | 10       | 1,85     | 3,43     | 11       | 0,9      | 0        | 1        | 2        |
| 265 | 5       | 4,04    | -     | 25    | 21    | 11    | 10    | 17       | 10       | 6        | 1        | 3        | 3        | 11       | 7        | 6        | 1,1      | 3,99     | 16       | 1        | 1        | 3        | 2        |
| 266 | 5       | 3,76    | -     | 18    | 21    | 12    | 13    | 12       | 12       | 10       | 5        | 6        | 6        | 10       | 7        | 5        | 1,9      | 5,28     | 12       | 1        | 1        | 3        | 3        |
| 267 | 3       | 4,25    | -     | 17    | 24    | 9     | 9     | 15       | 15       | 12       | 4        | 8        | 8        | 12       | 12       | 9        | 1,2      | 3,85     | 15       | 1,1      | 3        | 6        | 3        |
| 268 | 4       | 4,08    | +     | 22    | 22    | 13    | 13    | 15       | 14       | 6        | 4        | 4        | 10       | 20       | 11       | 13       | 2,3      | 7,85     | 18       | 1        | 4        | 9        | 2        |
| 269 | 4       | 4,19    | +     | 19    | 23    | 14    | 15    | 14       | 11       | 8        | 3        | 4        | 11       | 19       | 11       | 7        | 1,2      | 7,42     | 16       | 1        | 3        | 6        | 3        |
| 270 | 5       | 4,06    | -     | 20    | 22    | 13    | 13    | 13       | 12       | 8        | 3        | 5        | 8        | 15       | 11       | 9        | 2,07     | 5,35     | 15,13    | 1,34     | 2,49     | 5,63     | 3        |
| 271 | 5       | 4,17    | -     | 19    | 21    | 11    | 12    | 14       | 12       | 3        | 3        | 6        | 10       | 16       | 10       | 14       | 3,4      | 0,94     | 2,2      | 1        | 3        | 5        | 3        |
| 272 | 2       | 4,09    | -     | 17    | 22    | 13    | 13    | 15       | 13       | 13       | 3        | 6        | 6        | 19       | 9        | 16       | 2,07     | 5,35     | 15,13    | 1,34     | 2,49     | 5,63     | 3        |
| 273 | 4       | 4,30    | +     | 21    | 19    | 15    | 16    | 15       | 12       | 4        | 3        | 5        | 10       | 12       | 14       | 8        | 2,05     | 5,35     | 13       | 1,9      | 0        | 5        | 3        |
| 274 | 4       | 4,09    | +     | 21    | 24    | 18    | 18    | 14       | 12       | 12       | 2        | 5        | 9        | 13       | 12       | 8        | 2,85     | 8,98     | 21       | 2,1      | 3,25     | 10       | 3        |
| 275 | 5       | 4,17    | -     | 19    | 23    | 13    | 14    | 14       | 15       | 5        | 4        | 8        | 11       | 9        | 14       | 15       | 2,75     | 10,3     | 28,05    | 1,4      | 3        | 6        | 3        |
| 276 | 5       | 3,82    | -     | 23    | 22    | 15    | 17    | 11       | 12       | 4        | 1        | 1        | 9        | 20       | 11       | 8        | 2,35     | 7,25     | 19       | 1,1      | 2        | 5        | 2        |
| 277 | 5       | 4,42    | -     | 24    | 21    | 11    | 10    | 16       | 12       | 4        | 2        | 9        | 6        | 20       | 11       | 9        | 1,1      | 3,99     | 16       | 0,9      | 3        | 5        | 2        |
| 278 | 4       | 4,16    | +     | 20    | 22    | 13    | 13    | 13       | 10       | 8        | 1        | 6        | 6        | 10       | 11       | 11       | 2        | 5,35     | 15,13    | 2,32     | 3        | 7        | 4        |
| 279 | 3       | 3,85    | -     | 19    | 20    | 12    | 13    | 12       | 13       | 10       | 3        | 5        | 9        | 10       | 13       | 10       | 3        | 6,36     | 16       | 2,1      | 4,66     | 10       | 3        |
| 280 | 4       | 4,30    | +     | 20    | 23    | 18    | 18    | 15       | 10       | 8        | 3        | 7        | 7        | 15       | 13       | 2        | 2,75     | 4,03     | 12       | 1,5      | 3        | 3        | 3        |

Анализ остатков отражает относительное совпадение номинальных значений  $Y_2^r$  и  $Y_2^p$ .

**1.Б. Анализ остатков линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$**

Статистический анализ остатков в процессе проведения линейного регрессионного анализа позволяет оценить степень несоответствия теоретического (прогнозируемого) и практического (экспериментального) номинальных значений зависимой переменной при подстановке совокупности определенных номинальных значений имеющегося редуцированного набора независимых переменных (IEEE/ISO).

Результаты статистического (математического) анализа остатков линейной модели множественной регрессии с определенным редуцированным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  представлены в табл. 7.98.

Таблица 7.98

**Анализ остатков линейной модели множественной регрессии  $Y_4$  с редуцированным набором независимых переменных  $K_i$**

| №  | $Y_2^3$ | $Y_2^1$ | $EQU$ | $Age$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|----|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | 3       | 4,29    | -     | 17    | 23    | 12    | 10    | 17       | 16       | 15       | 8        | 11       | 18       | 17       | 13       | 17       | 1,4      | 5,03     | 22       | 1,6      | 2        | 3        | 3        |
| 2  | 3       | 4,00    | -     | 17    | 24    | 12    | 11    | 12       | 13       | 12       | 4        | 4        | 14       | 12       | 11       | 10       | 2,65     | 7,93     | 21       | 1,7      | 2        | 4        | 3        |
| 3  | 4       | 4,38    | +     | 18    | 23    | 10    | 12    | 15       | 13       | 10       | 8        | 9        | 14       | 16       | 9        | 11       | 2,3      | 8,31     | 25       | 3,6      | 2        | 8        | 4        |
| 4  | 5       | 4,53    | +     | 17    | 22    | 11    | 11    | 19       | 13       | 16       | 6        | 17       | 15       | 20       | 10       | 11       | 2,3      | 10,3     | 26       | 2,3      | 3,33     | 6        | 3        |
| 5  | 4       | 4,20    | +     | 17    | 24    | 10    | 10    | 13       | 11       | 8        | 4        | 9        | 11       | 11       | 8        | 17       | 2,55     | 7,45     | 18       | 2,5      | 3,33     | 11       | 4        |
| 6  | 5       | 4,74    | +     | 17    | 21    | 9     | 10    | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 2,9      | 7,73     | 21       | 1,3      | 2        | 7        | 6        |
| 7  | 4       | 4,24    | +     | 17    | 22    | 13    | 14    | 17       | 15       | 15       | 7        | 13       | 16       | 17       | 8        | 8        | 1,55     | 6,25     | 21       | 2,4      | 3        | 7        | 4        |
| 8  | 4       | 4,52    | +     | 17    | 23    | 10    | 10    | 19       | 11       | 14       | 5        | 10       | 13       | 17       | 10       | 15       | 1,05     | 2,53     | 18       | 2,7      | 4        | 9        | 4        |
| 9  | 3       | 4,00    | -     | 17    | 22    | 12    | 11    | 15       | 14       | 10       | 5        | 6        | 15       | 19       | 9        | 10       | 4,3      | 11,9     | 32       | 2,6      | 3,5      | 6        | 3        |
| 10 | 4       | 4,26    | +     | 17    | 22    | 12    | 12    | 17       | 12       | 17       | 5        | 16       | 14       | 19       | 7        | 18       | 2,1      | 6,87     | 21       | 1        | 0,8      | 2        | 4        |
| 11 | 4       | 4,98    | -     | 17    | 24    | 17    | 17    | 16       | 13       | 9        | 6        | 16       | 17       | 15       | 11       | 11       | 2,85     | 10       | 32       | 4        | 3,03     | 12       | 6        |
| 12 | 4       | 4,22    | +     | 17    | 22    | 11    | 13    | 15       | 12       | 8        | 8        | 11       | 7        | 10       | 9        | 9        | 1        | 3,95     | 13       | 1        | 2        | 3        | 3        |
| 13 | 5       | 5,00    | +     | 17    | 23    | 7     | 7     | 15       | 13       | 8        | 7        | 14       | 13       | 18       | 13       | 12       | 2,35     | 7,08     | 22       | 1,9      | 2        | 9        | 4        |
| 14 | 5       | 4,02    | -     | 17    | 15    | 6     | 7     | 14       | 16       | 12       | 4        | 10       | 11       | 13       | 12       | 9        | 1,25     | 4,95     | 16       | 1        | 2        | 3        | 2        |
| 15 | 4       | 4,74    | -     | 17    | 24    | 8     | 8     | 11       | 10       | 8        | 3        | 14       | 11       | 17       | 9        | 14       | 2,25     | 8,13     | 24       | 2,6      | 3,56     | 12       | 4        |
| 16 | 4       | 4,44    | +     | 17    | 23    | 9     | 10    | 13       | 10       | 9        | 6        | 8        | 7        | 18       | 11       | 9        | 3        | 8,94     | 21       | 1        | 2        | 3        | 3        |
| 17 | 4       | 4,06    | +     | 19    | 24    | 7     | 8     | 13       | 13       | 7        | 4        | 4        | 7        | 13       | 11       | 15       | 2,15     | 7,45     | 24       | 1        | 2        | 6        | 4        |
| 18 | 3       | 4,46    | -     | 17    | 22    | 9     | 9     | 16       | 16       | 15       | 5        | 10       | 15       | 19       | 10       | 9        | 3,85     | 8,26     | 27       | 1        | 1        | 5        | 6        |
| 19 | 4       | 4,72    | -     | 17    | 16    | 7     | 7     | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 4        | 12,5     | 30       | 4        | 4,31     | 11       | 6        |
| 20 | 4       | 4,39    | +     | 17    | 22    | 12    | 11    | 17       | 16       | 14       | 6        | 14       | 15       | 15       | 11       | 9        | 1,4      | 4,74     | 19       | 1        | 2        | 3        | 4        |
| 21 | 5       | 4,72    | +     | 17    | 23    | 9     | 7     | 17       | 14       | 12       | 6        | 10       | 12       | 13       | 12       | 13       | 1        | 5        | 7        | 2,3      | 1        | 2        | 6        |
| 22 | 5       | 4,57    | +     | 17    | 19    | 6     | 6     | 16       | 11       | 11       | 5        | 7        | 12       | 20       | 9        | 6        | 1,05     | 0,12     | 6        | 1        | 0        | 1        | 4        |
| 23 | 5       | 4,44    | -     | 17    | 26    | 10    | 11    | 14       | 12       | 13       | 3        | 7        | 12       | 17       | 8        | 8        | 2,85     | 6,87     | 16       | 2,5      | 3,02     | 12       | 5        |
| 24 | 4       | 4,45    | +     | 17    | 21    | 10    | 12    | 17       | 11       | 8        | 6        | 6        | 9        | 20       | 11       | 13       | 2,7      | 5,93     | 14       | 2,2      | 1        | 3        | 3        |
| 25 | 5       | 4,59    | +     | 17    | 25    | 8     | 8     | 17       | 13       | 10       | 2        | 7        | 8        | 19       | 10       | 9        | 2,9      | 0,87     | 2        | 1        | 1        | 2        | 5        |
| 26 | 5       | 4,57    | +     | 17    | 24    | 9     | 10    | 17       | 15       | 18       | 6        | 14       | 15       | 20       | 12       | 17       | 3        | 4        | 7        | 2        | 1,3      | 1        | 6        |
| 27 | 4       | 4,56    | +     | 18    | 23    | 5     | 6     | 17       | 16       | 18       | 3        | 16       | 15       | 19       | 12       | 12       | 1        | 0        | 4        | 1        | 2        | 3        | 5        |
| 28 | 5       | 4,94    | +     | 17    | 18    | 5     | 6     | 14       | 11       | 9        | 3        | 12       | 7        | 18       | 11       | 11       | 1,05     | 0,5      | 2        | 1,1      | 1        | 3        | 7        |
| 29 | 5       | 4,38    | -     | 17    | 20    | 11    | 10    | 16       | 13       | 14       | 7        | 13       | 19       | 20       | 11       | 12       | 2,55     | 7,9      | 25       | 4,2      | 5,9      | 12       | 3        |
| 30 | 5       | 4,08    | -     | 17    | 18    | 8     | 7     | 17       | 13       | 13       | 5        | 10       | 16       | 18       | 7        | 9        | 4,6      | 13,7     | 35       | 2,9      | 4,25     | 10       | 4        |
| 31 | 5       | 3,90    | -     | 17    | 22    | 7     | 7     | 17       | 16       | 15       | 7        | 11       | 17       | 13       | 8        | 13       | 1,5      | 5,56     | 20       | 3,2      | 4,1      | 3        | 3        |
| 32 | 4       | 4,08    | +     | 18    | 22    | 8     | 9     | 15       | 15       | 14       | 4        | 7        | 11       | 20       | 7        | 13       | 5,4      | 6,12     | 11       | 4,3      | 0        | 1        | 4        |
| 33 | 4       | 4,43    | +     | 17    | 24    | 8     | 9     | 15       | 17       | 13       | 4        | 6        | 13       | 19       | 14       | 15       | 3,15     | 10,7     | 21       | 2        | 2,5      | 9        | 5        |
| 34 | 5       | 4,26    | -     | 17    | 20    | 11    | 8     | 15       | 13       | 14       | 4        | 6        | 7        | 20       | 7        | 10       | 2,9      | 0,97     | 1        | 1        | 0        | 0        | 6        |
| 35 | 5       | 4,73    | +     | 17    | 18    | 7     | 8     | 17       | 14       | 13       | 3        | 14       | 18       | 20       | 11       | 11       | 3,5      | 8,92     | 33       | 3,2      | 2,25     | 6        | 5        |
| 36 | 5       | 4,69    | +     | 17    | 20    | 9     | 11    | 15       | 16       | 11       | 7        | 13       | 12       | 21       | 15       | 14       | 2,4      | 7,54     | 2        | 5        | 5,15     | 13       | 4        |
| 37 | 4       | 4,28    | +     | 18    | 23    | 5     | 6     | 14       | 14       | 6        | 4        | 4        | 8        | 20       | 10       | 11       | 1        | 0,37     | 1        | 1        | 0        | 0        | 3        |
| 38 | 5       | 5,02    | +     | 17    | 18    | 7     | 7     | 17       | 12       | 13       | 6        | 14       | 12       | 20       | 14       | 16       | 5,7      | 5,12     | 13       | 4,9      | 1,2      | 3        | 5        |
| 39 | 5       | 4,34    | -     | 17    | 21    | 12    | 13    | 17       | 10       | 5        | 5        | 9        | 10       | 17       | 7        | 8        | 2,4      | 8,47     | 19       | 1        | 2        | 3        | 5        |
| 40 | 4       | 4,07    | +     | 18    | 20    | 12    | 9     | 15       | 16       | 14       | 3        | 14       | 10       | 14       | 9        | 18       | 4,9      | 8,38     | 19       | 3,2      | 3,2      | 8        | 5        |
| 41 | 4       | 4,67    | -     | 18    | 24    | 7     | 8     | 17       | 10       | 7        | 4        | 11       | 8        | 14       | 12       | 13       | 2,1      | 5,9      | 14       | 3,5      | 4,25     | 9        | 3        |
| 42 | 5       | 4,28    | -     | 18    | 25    | 6     | 7     | 13       | 12       | 14       | 5        | 9        | 12       | 15       | 11       | 10       | 1,55     | 3,69     | 17       | 1,3      | 4        | 7        | 4        |
| 43 | 5       | 4,36    | -     | 17    | 23    | 12    | 13    | 16       | 14       | 13       | 5        | 4        | 8        | 18       | 12       | 13       | 2        | 5        | 10       | 1,2      | 2        | 6        | 6        |
| 44 | 5       | 4,76    | +     | 17    | 24    | 10    | 10    | 19       | 15       | 15       | 7        | 13       | 15       | 19       | 10       | 14       | 4,4      | 13,4     | 46       | 2,3      | 1,83     | 5        | 7        |
| 45 | 5       | 4,16    | -     | 17    | 18    | 12    | 14    | 15       | 15       | 12       | 5        | 11       | 17       | 20       | 13       | 11       | 4,3      | 8,66     | 21       | 1,1      | 2        | 3        | 4        |
| 46 | 5       | 4,48    | +     | 17    | 25    | 7     | 8     | 15       | 15       | 8        | 4        | 9        | 9        | 18       | 9        | 11       | 1        | 3,66     | 10       | 1        | 0        | 2        | 3        |



Продолжение табл. 7.98

| №   | Y <sub>2</sub> <sup>9</sup> | Y <sub>2</sub> <sup>7</sup> | ЕQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 47  | 4                           | 3,90                        | +   | 17  | 22             | 11             | 9              | 19              | 16              | 17              | 8               | 14              | 13              | 15              | 13              | 16              | 13              | 11              | 29              | 1,3             | 3               | 3               | 4               |
| 48  | 5                           | 4,29                        | -   | 17  | 22             | 15             | 15             | 15              | 17              | 15              | 6               | 11              | 7               | 17              | 12              | 16              | 5,4             | 12,2            | 27              | 4,01            | 3               | 9               | 4               |
| 49  | 3                           | 3,77                        | -   | 17  | 22             | 13             | 15             | 10              | 15              | 15              | 9               | 6               | 14              | 17              | 9               | 16              | 1,75            | 5,08            | 21              | 3               | 2,2             | 3               | 3               |
| 50  | 5                           | 4,68                        | +   | 17  | 19             | 10             | 8              | 18              | 16              | 12              | 14              | 16              | 9               | 13              | 17              | 18              | 3               | 7               | 13              | 2               | 1               | 1               | 3               |
| 51  | 5                           | 5,00                        | +   | 17  | 24             | 8              | 8              | 17              | 14              | 13              | 5               | 13              | 12              | 19              | 12              | 3               | 2,15            | 3,59            | 13              | 2,1             | 1,5             | 5               | 4               |
| 52  | 4                           | 4,24                        | +   | 17  | 22             | 10             | 11             | 18              | 12              | 9               | 9               | 9               | 16              | 20              | 12              | 12              | 10,7            | 11,3            | 29              | 1,5             | 1               | 1               | 4               |
| 53  | 5                           | 4,41                        | -   | 17  | 24             | 10             | 10             | 17              | 9               | 9               | 7               | 5               | 18              | 19              | 10              | 10              | 3,55            | 5,51            | 28              | 1,7             | 3,33            | 7               | 4               |
| 54  | 5                           | 4,90                        | +   | 16  | 25             | 12             | 14             | 17              | 16              | 14              | 7               | 18              | 11              | 19              | 11              | 11              | 4,15            | 10,8            | 32              | 2,5             | 2,44            | 10              | 4               |
| 55  | 4                           | 4,26                        | +   | 16  | 21             | 13             | 16             | 17              | 16              | 14              | 10              | 13              | 17              | 20              | 11              | 14              | 5               | 9               | 20              | 1,5             | 1               | 0,9             | 5               |
| 56  | 5                           | 3,60                        | -   | 18  | 21             | 15             | 16             | 16              | 12              | 9               | 4               | 10              | 10              | 10              | 7               | 13              | 7,6             | 8,46            | 22              | 1,4             | 2               | 3               | 4               |
| 57  | 5                           | 4,11                        | -   | 17  | 12             | 4              | 5              | 18              | 12              | 12              | 6               | 5               | 8               | 20              | 12              | 8               | 4,1             | 10,9            | 29              | 1               | 3               | 4               | 3               |
| 58  | 5                           | 3,74                        | -   | 17  | 23             | 9              | 10             | 13              | 12              | 10              | 4               | 5               | 11              | 19              | 9               | 9               | 10,7            | 11,3            | 29              | 1,6             | 5,5             | 7               | 5               |
| 59  | 4                           | 4,25                        | +   | 18  | 18             | 12             | 14             | 9               | 14              | 11              | 4               | 8               | 17              | 20              | 16              | 12              | 3,4             | 11,7            | 22              | 1,4             | 1,5             | 4               | 5               |
| 60  | 5                           | 4,37                        | -   | 18  | 25             | 10             | 10             | 15              | 11              | 3               | 2               | 9               | 13              | 20              | 9               | 12              | 3,4             | 11,7            | 22              | 1,3             | 1               | 3               | 3               |
| 61  | 5                           | 4,05                        | -   | 16  | 18             | 7              | 7              | 18              | 12              | 8               | 2               | 2               | 9               | 14              | 6               | 9               | 1,65            | 7,16            | 10              | 1,4             | 1               | 4               | 4               |
| 62  | 4                           | 4,32                        | +   | 16  | 19             | 8              | 9              | 17              | 13              | 5               | 10              | 10              | 14              | 16              | 11              | 16              | 12,6            | 15,7            | 38              | 4,01            | 4,03            | 12              | 5               |
| 63  | 5                           | 4,67                        | +   | 17  | 22             | 9              | 10             | 10              | 12              | 4               | 4               | 7               | 6               | 17              | 11              | 15              | 1,05            | 4,71            | 14              | 2               | 0,5             | 6               | 4               |
| 64  | 5                           | 4,48                        | +   | 18  | 19             | 8              | 7              | 18              | 13              | 12              | 5               | 10              | 15              | 16              | 13              | 8               | 1,95            | 3,27            | 6               | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 65  | 5                           | 4,28                        | -   | 17  | 21             | 7              | 7              | 14              | 13              | 16              | 10              | 13              | 10              | 19              | 11              | 10              | 11,5            | 6,96            | 18              | 2,6             | 1               | 3               | 3               |
| 66  | 3                           | 3,92                        | -   | 17  | 20             | 16             | 17             | 13              | 15              | 11              | 3               | 8               | 13              | 17              | 11              | 7               | 2               | 5,6             | 11              | 1               | 2               | 2               | 3               |
| 67  | 5                           | 4,12                        | -   | 17  | 20             | 6              | 8              | 10              | 11              | 5               | 2               | 4               | 12              | 20              | 8               | 8               | 1,05            | 5,7             | 19              | 1,6             | 3,5             | 7               | 3               |
| 68  | 4                           | 3,90                        | +   | 17  | 21             | 7              | 7              | 9               | 16              | 5               | 4               | 6               | 14              | 17              | 8               | 11              | 1,95            | 6,09            | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               |
| 69  | 5                           | 4,14                        | -   | 21  | 21             | 8              | 8              | 14              | 10              | 3               | 2               | 4               | 13              | 16              | 13              | 7               | 3,5             | 11,2            | 26              | 1,7             | 2               | 3               | 4               |
| 70  | 3                           | 4,36                        | -   | 18  | 25             | 8              | 7              | 14              | 11              | 13              | 5               | 13              | 11              | 12              | 7               | 7               | 2               | 4,07            | 16              | 1               | 2               | 6               | 4               |
| 71  | 5                           | 4,30                        | -   | 17  | 24             | 8              | 8              | 15              | 11              | 14              | 4               | 5               | 7               | 14              | 8               | 9               | 1               | 2,22            | 8               | 1               | 2               | 5               | 5               |
| 72  | 3                           | 4,34                        | -   | 17  | 13             | 5              | 5              | 16              | 15              | 13              | 1               | 7               | 10              | 18              | 10              | 11              | 5,38            | 9,95            | 32              | 3,5             | 2,24            | 9               | 5               |
| 73  | 3                           | 3,94                        | -   | 19  | 14             | 15             | 15             | 16              | 10              | 15              | 3               | 5               | 13              | 16              | 11              | 13              | 1               | 2,39            | 13              | 1,2             | 1               | 5               | 5               |
| 74  | 3                           | 4,53                        | -   | 17  | 23             | 7              | 8              | 16              | 16              | 11              | 5               | 13              | 14              | 18              | 11              | 13              | 2,1             | 3               | 7               | 2,1             | 3               | 7               | 5               |
| 75  | 5                           | 4,29                        | -   | 17  | 18             | 8              | 7              | 13              | 16              | 10              | 3               | 5               | 7               | 19              | 9               | 9               | 1,1             | 4,37            | 8               | 1               | 0               | 3               | 5               |
| 76  | 4                           | 3,19                        | -   | 25  | 21             | 12             | 13             | 16              | 10              | 17              | 1               | 8               | 5               | 6               | 8               | 11              | 1,75            | 3,58            | 10              | 1,5             | 1               | 3               | 4               |
| 77  | 4                           | 3,36                        | -   | 22  | 19             | 11             | 14             | 11              | 9               | 6               | 9               | 7               | 9               | 6               | 6               | 6               | 2,05            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 4               |
| 78  | 5                           | 4,39                        | -   | 17  | 22             | 8              | 7              | 14              | 10              | 10              | 3               | 8               | 13              | 14              | 11              | 16              | 5,45            | 11,2            | 24              | 3               | 2,25            | 7               | 4               |
| 79  | 5                           | 4,37                        | -   | 17  | 22             | 11             | 9              | 12              | 12              | 5               | 3               | 5               | 15              | 20              | 9               | 9               | 1               | 5,59            | 17              | 1               | 1               | 3               | 4               |
| 80  | 3                           | 2,53                        | +   | 30  | 21             | 8              | 8              | 11              | 9               | 8               | 2               | 5               | 7               | 6               | 6               | 4               | 1               | 6,09            | 8               | 0,2             | 0               | 0               | 3               |
| 81  | 3                           | 4,62                        | -   | 17  | 20             | 10             | 8              | 12              | 12              | 14              | 5               | 11              | 15              | 20              | 15              | 17              | 3,3             | 8,46            | 27              | 1,5             | 1               | 1               | 4               |
| 82  | 3                           | 4,11                        | -   | 19  | 21             | 14             | 14             | 13              | 12              | 15              | 5               | 6               | 15              | 14              | 14              | 11              | 2,05            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 5               |
| 83  | 5                           | 3,72                        | -   | 24  | 19             | 11             | 14             | 14              | 18              | 13              | 7               | 14              | 6               | 7               | 16              | 12              | 2,03            | 5,77            | 26              | 1,6             | 3               | 6               | 5               |
| 84  | 4                           | 3,70                        | +   | 20  | 24             | 8              | 7              | 16              | 14              | 6               | 5               | 5               | 13              | 17              | 6               | 12              | 1               | 3,89            | 5               | 1               | 1               | 1               | 4               |
| 85  | 3                           | 3,38                        | +   | 24  | 20             | 11             | 11             | 13              | 12              | 5               | 3               | 1               | 1               | 16              | 10              | 7               | 1               | 1,36            | 13              | 2,1             | 4               | 7               | 2               |
| 86  | 3                           | 3,52                        | +   | 21  | 21             | 12             | 10             | 16              | 15              | 18              | 3               | 9               | 8               | 14              | 9               | 10              | 2               | 4,42            | 13              | 1,44            | 2,09            | 4,93            | 2               |
| 87  | 3                           | 3,34                        | +   | 21  | 23             | 7              | 8              | 11              | 10              | 4               | 2               | 2               | 8               | 14              | 5               | 10              | 0,95            | 5,08            | 13              | 1               | 3               | 7               | 2               |
| 88  | 3                           | 2,76                        | +   | 31  | 15             | 7              | 7              | 12              | 8               | 5               | 3               | 3               | 8               | 19              | 8               | 14              | 1,8             | 5,8             | 16              | 1,5             | 0               | 5               | 3               |
| 89  | 3                           | 4,18                        | -   | 17  | 22             | 10             | 12             | 13              | 12              | 4               | 4               | 2               | 3               | 17              | 8               | 7               | 1               | 1,07            | 11              | 1,3             | 2               | 7               | 2               |
| 90  | 5                           | 3,50                        | -   | 19  | 22             | 15             | 16             | 12              | 14              | 12              | 2               | 4               | 0               | 8               | 7               | 11              | 1,85            | 3,63            | 8               | 1               | 0               | 2               | 3               |
| 91  | 3                           | 3,25                        | +   | 23  | 20             | 12             | 11             | 14              | 14              | 17              | 4               | 8               | 12              | 9               | 12              | 15              | 2               | 4,42            | 13              | 1,44            | 2,09            | 4,93            | 3               |
| 92  | 3                           | 3,79                        | -   | 20  | 19             | 11             | 14             | 15              | 13              | 7               | 3               | 3               | 3               | 12              | 9               | 5               | 1,1             | 2,59            | 12              | 1,2             | 1               | 4               | 3               |
| 93  | 5                           | 3,86                        | -   | 18  | 22             | 15             | 15             | 14              | 10              | 9               | 4               | 7               | 18              | 18              | 10              | 14              | 4,35            | 11,98           | 30              | 2,8             | 4,58            | 8               | 3               |
| 94  | 3                           | 3,69                        | -   | 20  | 19             | 12             | 13             | 9               | 12              | 5               | 2               | 5               | 6               | 15              | 10              | 13              | 2,05            | 1,39            | 4               | 1,8             | 2,33            | 6               | 3               |
| 95  | 3                           | 3,90                        | -   | 17  | 23             | 11             | 12             | 14              | 14              | 13              | 3               | 5               | 10              | 11              | 9               | 13              | 1,4             | 3,52            | 14              | 1,1             | 1               | 4               | 3               |
| 96  | 3                           | 2,93                        | +   | 27  | 21             | 11             | 12             | 12              | 10              | 10              | 2               | 10              | 13              | 13              | 8               | 10              | 2,85            | 3,09            | 10              | 1,2             | 2               | 3               | 3               |
| 97  | 3                           | 3,54                        | -   | 22  | 26             | 7              | 8              | 15              | 9               | 15              | 3               | 11              | 16              | 15              | 9               | 15              | 2,05            | 10,6            | 22              | 1,9             | 5,31            | 7               | 3               |
| 98  | 3                           | 3,14                        | +   | 22  | 23             | 11             | 12             | 15              | 12              | 13              | 4               | 2               | 6               | 10              | 6               | 15              | 1,1             | 3,2             | 13              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 99  | 3                           | 3,95                        | -   | 17  | 14             | 6              | 6              | 14              | 14              | 7               | 3               | 7               | 10              | 13              | 10              | 14              | 1               | 5,32            | 17              | 1               | 3               | 5               | 4               |
| 100 | 3                           | 3,30                        | +   | 23  | 19             | 7              | 9              | 14              | 15              | 5               | 2               | 7               | 6               | 18              | 9               | 15              | 4,6             | 0               | 0               | 1,1             | 0               | 0               | 2               |
| 101 | 4                           | 4,20                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 14              | 11              | 6               | 5               | 6               | 18              | 20              | 12              | 11              | 2,3             | 11              | 25              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 102 | 5                           | 3,78                        | -   | 18  | 22             | 15             | 16             | 15              | 15              | 14              | 6               | 9               | 8               | 14              | 9               | 18              | 1,8             | 10,6            | 21              | 1               | 1               | 3               | 4               |
| 103 | 5                           | 5,03                        | +   | 17  | 24             | 12             | 15             | 17              | 13              | 14              | 3               | 16              | 12              | 19              | 13              | 9               | 2,45            | 9,98            | 21              | 1               | 1               | 3               | 7               |
| 104 | 5                           | 4,38                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 16              | 13              | 12              | 5               | 13              | 13              | 20              | 7               | 14              | 1,7             | 9,49            | 29              | 2,4             | 4               | 11              | 6               |

Продолжение табл. 7.98

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>2</sub> <sup>T</sup> | EQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|----------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 105 | 5              | 4,90                        | +   | 17  | 22             | 14             | 16             | 15              | 13              | 15              | 5               | 12              | 13              | 20              | 11              | 13              | 1,9             | 6,27            | 22              | 2,7             | 0               | 4               | 7               |
| 106 | 5              | 3,56                        | -   | 18  | 22             | 14             | 16             | 10              | 13              | 4               | 4               | 3               | 11              | 10              | 7               | 8               | 1,65            | 5,08            | 15              | 1,8             | 3               | 7               | 3               |
| 107 | 5              | 4,17                        | -   | 17  | 20             | 13             | 15             | 11              | 11              | 6               | 1               | 4               | 4               | 9               | 13              | 11              | 1,85            | 4,71            | 11              | 1,3             | 2               | 6               | 3               |
| 108 | 3              | 3,84                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 17              | 13              | 19              | 0               | 9               | 11              | 13              | 9               | 16              | 2,05            | 3,74            | 11              | 1,1             | 1               | 3               | 3               |
| 109 | 5              | 4,58                        | +   | 16  | 22             | 14             | 16             | 14              | 14              | 11              | 5               | 10              | 14              | 16              | 11              | 13              | 2,95            | 12,3            | 29              | 2,1             | 2,25            | 8               | 7               |
| 110 | 5              | 4,22                        | -   | 18  | 22             | 14             | 16             | 15              | 15              | 14              | 5               | 8               | 6               | 14              | 10              | 13              | 3,8             | 4,7             | 29              | 4,2             | 2,39            | 10              | 3               |
| 111 | 5              | 4,39                        | -   | 16  | 22             | 14             | 16             | 15              | 13              | 14              | 6               | 13              | 17              | 16              | 11              | 10              | 4               | 6,19            | 20              | 2,8             | 2               | 4               | 3               |
| 112 | 5              | 4,19                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 11              | 13              | 16              | 3               | 10              | 10              | 15              | 9               | 9               | 1,15            | 3,91            | 13              | 1               | 0               | 1               | 4               |
| 113 | 5              | 4,28                        | -   | 17  | 18             | 18             | 18             | 11              | 13              | 11              | 1               | 12              | 14              | 13              | 13              | 6               | 3,05            | 6,26            | 14              | 2,1             | 1               | 2               | 3               |
| 114 | 4              | 4,39                        | +   | 18  | 18             | 12             | 12             | 14              | 15              | 15              | 9               | 16              | 12              | 19              | 11              | 13              | 6,2             | 10,2            | 23              | 2,8             | 1               | 2               | 6               |
| 115 | 5              | 4,62                        | +   | 17  | 23             | 15             | 16             | 15              | 16              | 13              | 10              | 15              | 18              | 16              | 15              | 14              | 1,9             | 5,78            | 21              | 2,4             | 4               | 11              | 5               |
| 116 | 4              | 3,74                        | +   | 17  | 23             | 15             | 16             | 16              | 16              | 10              | 10              | 10              | 13              | 11              | 7               | 10              | 5,6             | 11,2            | 31              | 2,1             | 4,65            | 10              | 5               |
| 117 | 3              | 4,16                        | -   | 17  | 22             | 15             | 17             | 14              | 12              | 6               | 2               | 4               | 6               | 16              | 12              | 9               | 1,05            | 7               | 15              | 0,9             | 2               | 4               | 2               |
| 118 | 5              | 4,63                        | +   | 17  | 24             | 12             | 15             | 14              | 12              | 15              | 4               | 10              | 16              | 20              | 11              | 12              | 3,6             | 10,1            | 34              | 4               | 3               | 8               | 5               |
| 119 | 5              | 4,35                        | -   | 17  | 22             | 14             | 16             | 11              | 15              | 9               | 4               | 8               | 7               | 18              | 11              | 12              | 1,5             | 4,77            | 21              | 1,6             | 1               | 6               | 3               |
| 120 | 5              | 4,23                        | -   | 16  | 22             | 14             | 16             | 17              | 14              | 12              | 6               | 8               | 16              | 20              | 9               | 17              | 2,16            | 10,7            | 29              | 2,3             | 1               | 6               | 3               |
| 121 | 4              | 4,68                        | -   | 17  | 23             | 15             | 16             | 19              | 14              | 13              | 4               | 14              | 13              | 17              | 12              | 11              | 9,3             | 14,2            | 47              | 4,3             | 3,7             | 11              | 5               |
| 122 | 5              | 4,30                        | -   | 16  | 21             | 14             | 14             | 15              | 15              | 13              | 7               | 15              | 18              | 19              | 10              | 9               | 2               | 8,41            | 25              | 0,9             | 3               | 3               | 4               |
| 123 | 5              | 4,49                        | +   | 17  | 18             | 15             | 16             | 13              | 11              | 13              | 4               | 12              | 17              | 20              | 12              | 11              | 7,69            | 12,5            | 35              | 4               | 2               | 5               | 5               |
| 124 | 3              | 4,01                        | -   | 18  | 13             | 18             | 15             | 13              | 11              | 15              | 5               | 10              | 12              | 15              | 11              | 11              | 4               | 8               | 23              | 2,5             | 2,33            | 8               | 4               |
| 125 | 4              | 4,22                        | +   | 16  | 23             | 17             | 18             | 17              | 14              | 12              | 1               | 16              | 17              | 11              | 7               | 7               | 7,45            | 9,69            | 23              | 3,2             | 3               | 8               | 5               |
| 126 | 4              | 4,23                        | +   | 16  | 17             | 13             | 15             | 14              | 16              | 14              | 2               | 12              | 18              | 18              | 9               | 12              | 2               | 8,65            | 28              | 1,6             | 1               | 5               | 5               |
| 127 | 4              | 4,24                        | +   | 17  | 20             | 13             | 13             | 15              | 15              | 5               | 4               | 10              | 16              | 19              | 10              | 13              | 3,55            | 11,6            | 32              | 2,7             | 3,33            | 7               | 4               |
| 128 | 3              | 4,28                        | -   | 17  | 23             | 15             | 14             | 14              | 14              | 9               | 12              | 11              | 8               | 15              | 10              | 13              | 1               | 1,5             | 3               | 1,2             | 0               | 2               | 2               |
| 129 | 5              | 4,57                        | +   | 17  | 20             | 13             | 12             | 15              | 14              | 13              | 7               | 16              | 15              | 15              | 13              | 15              | 2,85            | 10,1            | 21              | 1,1             | 0               | 0               | 5               |
| 130 | 5              | 4,05                        | -   | 17  | 19             | 14             | 14             | 15              | 12              | 5               | 4               | 2               | 3               | 10              | 8               | 5               | 4               | 8               | 23              | 2               | 2               | 7               | 4               |
| 131 | 5              | 4,17                        | -   | 17  | 17             | 14             | 15             | 15              | 15              | 15              | 10              | 13              | 14              | 16              | 11              | 12              | 2,75            | 9,64            | 30              | 1,1             | 2               | 5               | 5               |
| 132 | 5              | 4,27                        | -   | 17  | 18             | 12             | 12             | 15              | 12              | 4               | 0               | 8               | 5               | 13              | 12              | 10              | 4,3             | 6,79            | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 133 | 5              | 3,80                        | -   | 19  | 13             | 4              | 5              | 15              | 13              | 6               | 5               | 5               | 9               | 12              | 11              | 9               | 6,85            | 5,54            | 14              | 1               | 0               | 0               | 4               |
| 134 | 4              | 4,36                        | +   | 17  | 23             | 15             | 13             | 15              | 15              | 11              | 7               | 7               | 9               | 18              | 13              | 13              | 2,2             | 8,64            | 25              | 1,1             | 2               | 7               | 3               |
| 135 | 3              | 4,06                        | -   | 18  | 17             | 14             | 15             | 16              | 14              | 11              | 11              | 15              | 14              | 15              | 11              | 15              | 3,8             | 12,9            | 39              | 3,8             | 7               | 16              | 4               |
| 136 | 4              | 4,31                        | +   | 17  | 19             | 14             | 14             | 14              | 12              | 10              | 0               | 5               | 6               | 13              | 12              | 9               | 1               | 1,91            | 5               | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 137 | 5              | 4,54                        | +   | 17  | 21             | 16             | 15             | 16              | 14              | 11              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 8               | 2,95            | 9,49            | 30              | 1,1             | 1               | 5               | 5               |
| 138 | 5              | 4,19                        | -   | 17  | 23             | 9              | 7              | 14              | 14              | 10              | 5               | 9               | 16              | 20              | 9               | 11              | 3,5             | 5,14            | 11              | 1               | 1               | 3               | 3               |
| 139 | 5              | 4,53                        | +   | 18  | 23             | 5              | 6              | 15              | 11              | 13              | 3               | 13              | 11              | 13              | 12              | 10              | 7,35            | 0               | 0               | 2,1             | 0               | 0               | 4               |
| 140 | 5              | 4,40                        | -   | 18  | 26             | 10             | 11             | 15              | 15              | 14              | 7               | 16              | 14              | 15              | 10              | 16              | 2,8             | 9,44            | 25              | 2,2             | 2               | 4               | 5               |
| 141 | 4              | 4,30                        | +   | 17  | 21             | 10             | 12             | 12              | 8               | 6               | 5               | 5               | 6               | 19              | 8               | 7               | 4               | 8               | 21              | 1,5             | 2               | 3               | 4               |
| 142 | 4              | 4,46                        | +   | 17  | 25             | 8              | 8              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 143 | 5              | 4,46                        | +   | 18  | 23             | 5              | 6              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,8             | 0               | 0               | 4               |
| 144 | 4              | 4,21                        | +   | 17  | 18             | 5              | 6              | 11              | 11              | 9               | 4               | 6               | 11              | 18              | 8               | 5               | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 145 | 5              | 4,72                        | +   | 16  | 19             | 6              | 6              | 17              | 15              | 16              | 5               | 14              | 9               | 20              | 11              | 16              | 1,7             | 6,29            | 22              | 1               | 1               | 2               | 5               |
| 146 | 5              | 4,11                        | +   | 18  | 22             | 8              | 9              | 14              | 9               | 11              | 1               | 11              | 13              | 11              | 10              | 14              | 3,95            | 0               | 0               | 0,7             | 0               | 0               | 3               |
| 147 | 5              | 4,39                        | -   | 17  | 23             | 5              | 6              | 13              | 12              | 12              | 4               | 7               | 11              | 17              | 7               | 6               | 2,3             | 9,12            | 22              | 1,4             | 1               | 3               | 5               |
| 148 | 4              | 4,67                        | -   | 17  | 24             | 7              | 8              | 13              | 8               | 13              | 2               | 6               | 9               | 20              | 10              | 11              | 1,9             | 4,29            | 18              | 0,8             | 0               | 1               | 4               |
| 149 | 4              | 4,23                        | +   | 17  | 24             | 8              | 9              | 14              | 11              | 6               | 5               | 4               | 6               | 11              | 8               | 7               | 3               | 5,2             | 14,42           | 1,42            | 1,53            | 2,83            | 4               |
| 150 | 5              | 4,35                        | -   | 17  | 20             | 11             | 8              | 14              | 12              | 14              | 4               | 9               | 9               | 17              | 10              | 11              | 2,5             | 8,6             | 22              | 2,55            | 4,4             | 7,3             | 5               |
| 151 | 4              | 4,07                        | +   | 17  | 18             | 7              | 8              | 18              | 13              | 10              | 3               | 3               | 4               | 18              | 8               | 8               | 3,5             | 5,14            | 11              | 1,1             | 1               | 1               | 4               |
| 152 | 4              | 4,25                        | +   | 17  | 20             | 9              | 11             | 16              | 12              | 7               | 5               | 10              | 15              | 10              | 10              | 6               | 2,1             | 0               | 1               | 0,9             | 0               | 0               | 3               |
| 153 | 5              | 4,03                        | -   | 17  | 18             | 7              | 7              | 13              | 15              | 12              | 5               | 11              | 8               | 18              | 11              | 11              | 3               | 5,87            | 21              | 1               | 4               | 6               | 2               |
| 154 | 4              | 4,39                        | +   | 17  | 21             | 12             | 12             | 18              | 15              | 16              | 7               | 14              | 17              | 20              | 13              | 18              | 2               | 8,59            | 20              | 2,1             | 3               | 6               | 4               |
| 155 | 2              | 2,53                        | +   | 31  | 20             | 13             | 14             | 16              | 17              | 10              | 3               | 8               | 7               | 14              | 12              | 8               | 1,5             | 5,17            | 19              | 1,2             | 3               | 5               | 2               |
| 156 | 3              | 3,60                        | +   | 21  | 21             | 15             | 16             | 13              | 11              | 4               | 9               | 6               | 8               | 7               | 12              | 11              | 1,65            | 5,22            | 10              | 0,15            | 0               | 1               | 2               |
| 157 | 3              | 3,40                        | +   | 22  | 17             | 6              | 6              | 14              | 13              | 11              | 2               | 6               | 10              | 12              | 9               | 12              | 1               | 1,96            | 5               | 1               | 0               | 1               | 2               |
| 158 | 3              | 3,87                        | -   | 19  | 20             | 13             | 14             | 17              | 11              | 13              | 3               | 10              | 13              | 16              | 10              | 10              | 2,95            | 5,47            | 11              | 1               | 2               | 3               | 3               |
| 159 | 3              | 4,20                        | -   | 17  | 22             | 16             | 17             | 13              | 13              | 10              | 0               | 3               | 2               | 16              | 11              | 11              | 1               | 0,25            | 2               | 1               | 0               | 2               | 3               |
| 160 | 3              | 1,98                        | -   | 37  | 21             | 15             | 17             | 12              | 15              | 10              | 0               | 7               | 6               | 20              | 12              | 12              | 4,35            | 10,7            | 26              | 1,7             | 2,5             | 8               | 3               |
| 161 | 3              | 3,14                        | +   | 26  | 18             | 6              | 6              | 14              | 10              | 6               | 0               | 5               | 8               | 17              | 7               | 8               | 1               | 5,31            | 12              | 1               | 1               | 1               | 2               |
| 162 | 2              | 3,49                        | -   | 20  | 22             | 17             | 18             | 10              | 11              | 7               | 6               | 3               | 5               | 12              | 10              | 16              | 4,9             | 9,13            | 18              | 2,05            | 2,25            | 9,7             | 3               |

Продолжение табл. 7.98

| №   | Y <sub>2</sub> <sup>o</sup> | Y <sub>2</sub> <sup>r</sup> | EQU | Age | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 163 | 3                           | 4,00                        | -   | 17  | 18             | 6              | 6              | 13              | 13              | 12              | 3               | 10              | 11              | 12              | 6               | 5               | 1               | 1,31            | 11              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 164 | 3                           | 3,65                        | -   | 18  | 19             | 11             | 10             | 10              | 11              | 9               | 0               | 2               | 5               | 14              | 9               | 6               | 2,05            | 0               | 0               | 0,1             | 2,2             | 0               | 3               |
| 165 | 3                           | 3,62                        | -   | 21  | 20             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 1,08            | 1,39            | 3,6             | 3               |
| 166 | 3                           | 3,78                        | -   | 17  | 22             | 18             | 18             | 16              | 15              | 15              | 0               | 5               | 7               | 16              | 10              | 11              | 3               | 10,1            | 16              | 1               | 1               | 5               | 2               |
| 167 | 3                           | 4,02                        | -   | 20  | 22             | 11             | 11             | 17              | 16              | 4               | 10              | 7               | 11              | 19              | 12              | 9               | 1,15            | 6,3             | 14              | 1               | 2               | 6               | 2               |
| 168 | 3                           | 3,62                        | -   | 21  | 20             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 1,08            | 1,39            | 3,6             | 3               |
| 169 | 2                           | 3,67                        | -   | 24  | 20             | 13             | 14             | 15              | 12              | 6               | 1               | 8               | 4               | 19              | 12              | 13              | 1,65            | 6,63            | 16              | 1,1             | 2,5             | 6               | 3               |
| 170 | 3                           | 3,81                        | -   | 18  | 19             | 12             | 14             | 16              | 17              | 15              | 5               | 12              | 14              | 19              | 8               | 14              | 4,05            | 0               | 0               | 1,9             | 0               | 0               | 4               |
| 171 | 3                           | 4,08                        | -   | 17  | 20             | 12             | 13             | 12              | 14              | 11              | 3               | 7               | 10              | 18              | 6               | 7               | 1,45            | 0               | 4               | 1,1             | 0               | 0               | 5               |
| 172 | 4                           | 4,35                        | +   | 17  | 22             | 15             | 16             | 13              | 14              | 11              | 8               | 10              | 5               | 18              | 11              | 11              | 1               | 0               | 0               | 1               | 0               | 0               | 3               |
| 173 | 3                           | 3,63                        | -   | 17  | 22             | 17             | 18             | 14              | 15              | 12              | 7               | 8               | 16              | 8               | 12              | 16              | 4,25            | 6,32            | 17              | 1,2             | 2,5             | 7               | 3               |
| 174 | 4                           | 3,80                        | +   | 19  | 22             | 14             | 16             | 18              | 9               | 9               | 7               | 8               | 13              | 7               | 9               | 10              | 0,95            | 2,02            | 13              | 1               | 2               | 5               | 2               |
| 175 | 2                           | 3,92                        | -   | 18  | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 176 | 3                           | 3,38                        | +   | 19  | 21             | 13             | 14             | 14              | 11              | 7               | 3               | 6               | 11              | 11              | 5               | 8               | 1,05            | 2,44            | 13              | 1               | 3               | 3               | 2               |
| 177 | 4                           | 3,95                        | +   | 19  | 20             | 11             | 13             | 14              | 14              | 14              | 4               | 11              | 9               | 9               | 9               | 10              | 1,5             | 6,55            | 20              | 1,1             | 1               | 3               | 5               |
| 178 | 3                           | 3,89                        | +   | 20  | 21             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 5               | 8               | 8               | 18              | 12              | 17              | 2,6             | 8,6             | 22              | 1,1             | 2               | 3               | 4               |
| 179 | 3                           | 4,12                        | -   | 17  | 24             | 15             | 15             | 14              | 12              | 11              | 3               | 6               | 10              | 20              | 7               | 13              | 4,4             | 10              | 29              | 1,2             | 3               | 5               | 7               |
| 180 | 3                           | 3,75                        | -   | 17  | 23             | 14             | 16             | 12              | 12              | 4               | 4               | 5               | 13              | 6               | 10              | 5               | 4               | 9,27            | 25              | 1,1             | 3               | 6               | 2               |
| 181 | 2                           | 3,77                        | -   | 17  | 22             | 16             | 18             | 12              | 12              | 3               | 1               | 3               | 8               | 12              | 8               | 12              | 1,55            | 4,89            | 11              | 1               | 1               | 1               | 3               |
| 182 | 2                           | 3,93                        | -   | 19  | 16             | 8              | 8              | 6               | 14              | 4               | 4               | 6               | 16              | 18              | 9               | 2               | 1,7             | 3,87            | 17              | 1               | 2               | 3               | 5               |
| 183 | 3                           | 3,56                        | +   | 18  | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 13              | 4               | 5               | 11              | 20              | 9               | 14              | 5,35            | 3,58            | 8               | 1               | 1               | 1               | 3               |
| 184 | 2                           | 4,71                        | -   | 17  | 21             | 13             | 14             | 19              | 12              | 13              | 5               | 14              | 10              | 20              | 11              | 12              | 3,3             | 10,8            | 27              | 2,03            | 2               | 4               | 5               |
| 185 | 2                           | 3,09                        | -   | 23  | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 7               | 1               | 4               | 12              | 7               | 8               | 4               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 186 | 3                           | 4,14                        | -   | 17  | 24             | 17             | 19             | 12              | 15              | 9               | 3               | 8               | 11              | 19              | 9               | 8               | 4,55            | 5,51            | 13              | 2               | 3               | 6               | 6               |
| 187 | 3                           | 3,92                        | -   | 18  | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               |
| 188 | 3                           | 3,72                        | -   | 19  | 20             | 13             | 14             | 16              | 13              | 14              | 6               | 8               | 14              | 20              | 8               | 8               | 2,05            | 10,4            | 20              | 1               | 1               | 4               | 2               |
| 189 | 3                           | 3,70                        | -   | 19  | 17             | 12             | 12             | 15              | 12              | 13              | 5               | 3               | 10              | 18              | 11              | 12              | 3,45            | 4,58            | 10              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 190 | 2                           | 4,22                        | -   | 17  | 21             | 13             | 14             | 16              | 12              | 12              | 9               | 12              | 17              | 15              | 13              | 12              | 4,15            | 13,3            | 30              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 191 | 3                           | 3,95                        | -   | 19  | 23             | 13             | 13             | 12              | 13              | 8               | 4               | 8               | 5               | 20              | 8               | 6               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 2               |
| 192 | 4                           | 3,99                        | +   | 17  | 21             | 13             | 16             | 10              | 11              | 3               | 2               | 2               | 3               | 16              | 8               | 8               | 5,45            | 9,46            | 17              | 1,8             | 1               | 3               | 4               |
| 193 | 4                           | 4,28                        | +   | 17  | 21             | 14             | 13             | 11              | 11              | 9               | 5               | 9               | 7               | 11              | 10              | 9               | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 4               |
| 194 | 5                           | 4,84                        | +   | 17  | 24             | 17             | 17             | 17              | 15              | 17              | 6               | 14              | 12              | 18              | 17              | 16              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 6               |
| 195 | 5                           | 4,70                        | +   | 17  | 21             | 12             | 12             | 15              | 9               | 8               | 4               | 4               | 4               | 16              | 10              | 7               | 3,2             | 6,29            | 24              | 2,4             | 2               | 12              | 4               |
| 196 | 5                           | 4,11                        | -   | 16  | 22             | 16             | 15             | 12              | 13              | 11              | 3               | 3               | 9               | 13              | 11              | 7               | 2,35            | 4,83            | 14              | 3,2             | 3               | 6               | 2               |
| 197 | 5                           | 4,77                        | +   | 17  | 22             | 17             | 16             | 14              | 12              | 16              | 6               | 14              | 14              | 19              | 13              | 12              | 4,2             | 7,46            | 22              | 3,8             | 4,49            | 12,81           | 6               |
| 198 | 5                           | 4,52                        | +   | 19  | 20             | 15             | 16             | 16              | 15              | 11              | 7               | 13              | 17              | 17              | 15              | 12              | 1,95            | 9,08            | 22              | 1               | 2               | 4               | 8               |
| 199 | 5                           | 4,28                        | -   | 17  | 23             | 15             | 14             | 8               | 14              | 14              | 2               | 12              | 7               | 16              | 12              | 12              | 0,95            | 4,16            | 11              | 1,1             | 2               | 3               | 3               |
| 200 | 4                           | 4,34                        | +   | 17  | 21             | 14             | 13             | 14              | 13              | 12              | 5               | 9               | 11              | 16              | 12              | 11              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 4               |
| 201 | 5                           | 4,38                        | -   | 17  | 18             | 18             | 18             | 20              | 16              | 16              | 11              | 18              | 16              | 17              | 15              | 14              | 2,5             | 6,65            | 20              | 1,1             | 3               | 5               | 4               |
| 202 | 5                           | 4,03                        | -   | 19  | 20             | 11             | 11             | 14              | 12              | 16              | 5               | 12              | 9               | 16              | 12              | 17              | 2,1             | 7,21            | 21              | 1,3             | 2               | 2               | 3               |
| 203 | 4                           | 4,41                        | +   | 19  | 23             | 10             | 12             | 15              | 11              | 10              | 6               | 15              | 16              | 16              | 14              | 17              | 3,5             | 10,2            | 24              | 4,14            | 5,16            | 10              | 3               |
| 204 | 5                           | 3,77                        | -   | 17  | 21             | 12             | 11             | 13              | 16              | 12              | 3               | 4               | 7               | 12              | 9               | 5               | 3,45            | 9,32            | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               |
| 205 | 4                           | 4,66                        | -   | 18  | 22             | 7              | 6              | 11              | 8               | 11              | 4               | 5               | 9               | 20              | 14              | 5               | 1,05            | 4               | 10              | 1               | 2               | 3               | 3               |
| 206 | 4                           | 4,06                        | +   | 17  | 17             | 11             | 12             | 16              | 15              | 9               | 0               | 5               | 6               | 17              | 12              | 6               | 1,75            | 5,82            | 19              | 1,9             | 5,52            | 9               | 3               |
| 207 | 5                           | 3,61                        | -   | 18  | 18             | 17             | 14             | 9               | 12              | 8               | 2               | 2               | 13              | 19              | 8               | 9               | 1,7             | 5,78            | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               |
| 208 | 5                           | 4,04                        | -   | 19  | 20             | 19             | 18             | 16              | 11              | 12              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 10              | 2,46            | 6,71            | 18,39           | 1,9             | 2,74            | 6,15            | 3               |
| 209 | 5                           | 4,24                        | -   | 16  | 17             | 7              | 6              | 16              | 18              | 15              | 10              | 7               | 11              | 14              | 13              | 11              | 3,05            | 5,98            | 18              | 1               | 0               | 3               | 3               |
| 210 | 5                           | 3,76                        | -   | 17  | 20             | 18             | 18             | 12              | 13              | 11              | 4               | 2               | 5               | 12              | 8               | 5               | 1,05            | 1,86            | 6               | 1,2             | 1               | 2               | 3               |
| 211 | 5                           | 4,58                        | +   | 17  | 21             | 15             | 13             | 17              | 12              | 7               | 6               | 10              | 13              | 18              | 12              | 8               | 1,4             | 5,35            | 14              | 2               | 3,33            | 9               | 3               |
| 212 | 5                           | 4,20                        | -   | 17  | 23             | 14             | 14             | 17              | 15              | 18              | 6               | 11              | 9               | 13              | 14              | 18              | 1               | 3,54            | 11              | 1               | 3,54            | 10,6            | 3               |
| 213 | 5                           | 5,08                        | +   | 17  | 22             | 17             | 17             | 15              | 10              | 14              | 7               | 13              | 15              | 20              | 14              | 14              | 1,7             | 3,69            | 19              | 1,9             | 0,25            | 5               | 6               |
| 214 | 5                           | 4,36                        | -   | 16  | 20             | 14             | 16             | 18              | 15              | 16              | 7               | 5               | 14              | 17              | 16              | 15              | 1,9             | 4,37            | 14,35           | 1,69            | 1,73            | 4,69            | 4               |
| 215 | 5                           | 4,40                        | -   | 16  | 22             | 15             | 16             | 14              | 15              | 16              | 3               | 10              | 13              | 14              | 12              | 14              | 1,55            | 6,14            | 22              | 1,06            | 1               | 5               | 5               |
| 216 | 4                           | 4,48                        | +   | 17  | 17             | 17             | 19             | 14              | 13              | 13              | 3               | 12              | 11              | 15              | 14              | 5               | 1,05            | 1,72            | 12              | 1               | 1               | 4               | 3               |
| 217 | 5                           | 4,30                        | -   | 17  | 24             | 12             | 11             | 15              | 12              | 15              | 9               | 11              | 12              | 16              | 7               | 10              | 1,75            | 5,72            | 19              | 1,7             | 1               | 5               | 3               |
| 218 | 5                           | 4,68                        | +   | 16  | 23             | 14             | 15             | 16              | 13              | 15              | 3               | 11              | 13              | 20              | 13              | 13              | 1,9             | 4,37            | 14,35           | 1,69            | 1,73            | 4,69            | 4               |
| 219 | 5                           | 4,56                        | +   | 17  | 23             | 14             | 14             | 16              | 10              | 12              | 6               | 6               | 9               | 19              | 11              | 8               | 2,6             | 5,78            | 24              | 1,7             | 2,33            | 6               | 4               |
| 220 | 4                           | 4,31                        | +   | 17  | 24             | 12             | 12             | 11              | 10              | 8               | 6               | 6               | 7               | 12              | 11              | 10              | 2,7             | 4,19            | 10              | 1,2             | 2               | 4               | 4               |

| №   | $Y_2$ | $Y_2^T$ | $EQU$ | Age | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|-----|-------|---------|-------|-----|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 221 | 5     | 3.80    | -     | 18  | 20    | 13    | 13    | 14       | 13       | 11       | 6        | 3        | 7        | 17       | 10       | 14       | 3        | 5.76     | 13       | 1.1      | 1        | 4        | 3        |
| 222 | 5     | 4.23    | -     | 17  | 18    | 15    | 16    | 16       | 14       | 15       | 8        | 11       | 14       | 18       | 12       | 14       | 1        | 2.23     | 12       | 1.1      | 2        | 3        | 5        |
| 223 | 5     | 4.45    | -     | 18  | 21    | 15    | 15    | 15       | 15       | 13       | 9        | 17       | 16       | 18       | 14       | 13       | 3.7      | 7.13     | 24       | 3.1      | 4.91     | 10.6     | 4        |
| 224 | 4     | 4.11    | +     | 18  | 23    | 17    | 18    | 15       | 16       | 15       | 8        | 14       | 17       | 18       | 13       | 16       | 1        | 5.43     | 17       | 0.7      | 1        | 2        | 3        |
| 225 | 5     | 4.03    | -     | 18  | 21    | 13    | 14    | 13       | 9        | 7        | 2        | 1        | 6        | 18       | 8        | 12       | 1.9      | 4.37     | 14.35    | 1.69     | 1.73     | 4.69     | 4        |
| 226 | 5     | 4.06    | -     | 18  | 22    | 18    | 18    | 16       | 14       | 13       | 2        | 9        | 15       | 18       | 12       | 16       | 1.1      | 3.67     | 9        | 1        | 0        | 1        | 3        |
| 227 | 5     | 4.68    | +     | 17  | 23    | 14    | 15    | 18       | 12       | 14       | 5        | 10       | 15       | 20       | 15       | 11       | 4.2      | 7.25     | 8        | 4.17     | 1.2      | 0        | 3        |
| 228 | 5     | 4.45    | +     | 17  | 21    | 12    | 12    | 15       | 13       | 11       | 7        | 7        | 11       | 19       | 10       | 11       | 1.25     | 1.19     | 14       | 1        | 0        | 3        | 4        |
| 229 | 5     | 5.10    | +     | 18  | 21    | 12    | 13    | 18       | 13       | 13       | 9        | 15       | 12       | 16       | 20       | 9        | 1.65     | 2.99     | 9        | 1.5      | 0        | 0        | 3        |
| 230 | 5     | 4.49    | +     | 17  | 22    | 18    | 18    | 15       | 16       | 10       | 6        | 11       | 12       | 20       | 13       | 13       | 1.15     | 4.16     | 18       | 2        | 2.24     | 5        | 4        |
| 231 | 4     | 4.69    | -     | 17  | 11    | 6     | 7     | 16       | 8        | 9        | 12       | 13       | 15       | 16       | 16       | 18       | 0.95     | 2.88     | 15       | 1        | 1        | 3        | 3        |
| 232 | 5     | 4.68    | +     | 16  | 17    | 12    | 14    | 15       | 9        | 12       | 1        | 12       | 7        | 17       | 13       | 9        | 1.35     | 8.78     | 19       | 1.3      | 2        | 3        | 3        |
| 233 | 5     | 4.28    | -     | 17  | 17    | 16    | 16    | 18       | 12       | 10       | 6        | 12       | 11       | 20       | 12       | 17       | 1.65     | 3.54     | 12       | 2.1      | 5.71     | 9        | 5        |
| 234 | 4     | 4.24    | +     | 18  | 18    | 13    | 14    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1        | 1.28     | 7        | 1        | 3        | 5        | 4        |
| 235 | 4     | 4.05    | +     | 18  | 17    | 12    | 13    | 12       | 13       | 6        | 2        | 5        | 10       | 19       | 10       | 8        | 1        | 2.04     | 13       | 1.79     | 2.51     | 5.77     | 3        |
| 236 | 5     | 4.57    | +     | 17  | 19    | 12    | 13    | 15       | 15       | 13       | 8        | 11       | 15       | 19       | 15       | 14       | 2.25     | 9.35     | 21       | 2.8      | 3        | 4        | 6        |
| 237 | 5     | 4.35    | -     | 17  | 17    | 13    | 14    | 15       | 12       | 7        | 2        | 7        | 9        | 20       | 12       | 11       | 2.7      | 4.68     | 14       | 3.5      | 3.58     | 6        | 3        |
| 238 | 5     | 4.52    | +     | 17  | 21    | 16    | 16    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1.25     | 4.14     | 17       | 2.5      | 3.75     | 7        | 4        |
| 239 | 5     | 4.62    | +     | 17  | 22    | 15    | 16    | 15       | 17       | 14       | 16       | 17       | 14       | 18       | 14       | 15       | 1        | 1.99     | 15       | 1        | 3        | 7        | 6        |
| 240 | 5     | 4.77    | +     | 17  | 18    | 13    | 14    | 15       | 13       | 10       | 7        | 11       | 12       | 18       | 13       | 12       | 1.35     | 5.33     | 19       | 2.8      | 2.03     | 12.74    | 4        |
| 241 | 5     | 4.61    | +     | 18  | 21    | 16    | 17    | 14       | 16       | 15       | 15       | 16       | 18       | 16       | 18       | 19       | 1        | 0.37     | 14       | 1        | 0        | 3        | 4        |
| 242 | 5     | 4.02    | -     | 17  | 21    | 13    | 15    | 12       | 12       | 5        | 2        | 5        | 11       | 18       | 8        | 10       | 2.73     | 6.66     | 13       | 1        | 2        | 4        | 5        |
| 243 | 5     | 4.50    | +     | 18  | 21    | 16    | 17    | 14       | 16       | 15       | 15       | 16       | 18       | 17       | 18       | 19       | 1        | 0.98     | 11       | 1        | 1        | 7        | 3        |
| 244 | 5     | 4.62    | +     | 17  | 22    | 11    | 11    | 16       | 14       | 9        | 3        | 12       | 12       | 13       | 12       | 7        | 1.85     | 5.34     | 16       | 1        | 1        | 3        | 4        |
| 245 | 4     | 4.12    | +     | 17  | 11    | 6     | 7     | 14       | 12       | 7        | 5        | 10       | 9        | 13       | 10       | 12       | 1        | 4.51     | 13       | 1.79     | 2.51     | 5.77     | 3        |
| 246 | 5     | 4.62    | +     | 17  | 19    | 12    | 13    | 14       | 13       | 6        | 5        | 11       | 17       | 20       | 11       | 11       | 2.1      | 3.37     | 13       | 3.66     | 3.81     | 11       | 5        |
| 247 | 5     | 3.82    | -     | 18  | 21    | 18    | 18    | 12       | 12       | 11       | 3        | 12       | 11       | 20       | 9        | 13       | 1.25     | 7.35     | 17       | 1        | 5        | 5        | 4        |
| 248 | 3     | 2.91    | +     | 29  | 19    | 14    | 14    | 15       | 14       | 12       | 3        | 5        | 9        | 12       | 12       | 4        | 0.85     | 0.43     | 11       | 1        | 1        | 2        | 3        |
| 249 | 3     | 3.51    | +     | 22  | 20    | 14    | 16    | 14       | 10       | 15       | 6        | 10       | 12       | 15       | 7        | 14       | 1        | 1.98     | 14       | 1        | 1        | 4        | 4        |
| 250 | 3     | 3.78    | +     | 20  | 20    | 14    | 14    | 14       | 13       | 12       | 5        | 7        | 10       | 15       | 11       | 11       | 3.85     | 6.35     | 16.6     | 2.11     | 2.21     | 4.09     | 4        |
| 251 | 4     | 3.79    | +     | 21  | 22    | 11    | 12    | 17       | 15       | 14       | 3        | 9        | 12       | 19       | 12       | 13       | 1.2      | 3.61     | 17       | 1        | 3        | 5        | 3        |
| 252 | 4     | 3.95    | +     | 18  | 20    | 14    | 14    | 13       | 15       | 16       | 10       | 6        | 11       | 20       | 9        | 14       | 1.05     | 0.75     | 0.25     | 3        | 0.15     | 0        | 4        |
| 253 | 3     | 3.44    | +     | 17  | 17    | 13    | 12    | 15       | 10       | 13       | 3        | 5        | 12       | 17       | 9        | 10       | 10.95    | 10       | 13       | 3        | 4.98     | 0        | 5        |
| 254 | 3     | 3.52    | +     | 20  | 20    | 14    | 14    | 16       | 16       | 11       | 3        | 8        | 15       | 19       | 9        | 17       | 3.85     | 6.35     | 16.6     | 2.11     | 2.21     | 4.09     | 4        |
| 255 | 3     | 3.87    | -     | 18  | 21    | 13    | 13    | 11       | 15       | 15       | 5        | 4        | 5        | 16       | 12       | 15       | 1.5      | 0        | 2        | 1        | 2        | 2        | 5        |
| 256 | 3     | 3.85    | -     | 19  | 21    | 13    | 12    | 12       | 13       | 4        | 4        | 3        | 6        | 9        | 10       | 7        | 3.85     | 6.35     | 16.6     | 2.11     | 2.21     | 4.09     | 4        |
| 257 | 3     | 3.85    | -     | 21  | 16    | 15    | 12    | 14       | 13       | 11       | 6        | 6        | 9        | 18       | 14       | 10       | 4.9      | 14       | 31       | 4.2      | 4        | 7        | 3        |
| 258 | 4     | 4.55    | +     | 17  | 25    | 17    | 17    | 12       | 14       | 15       | 6        | 12       | 8        | 17       | 11       | 5        | 3.15     | 8.16     | 17       | 2.6      | 2        | 6        | 4        |
| 259 | 4     | 4.29    | +     | 16  | 20    | 15    | 15    | 15       | 13       | 10       | 7        | 9        | 13       | 11       | 13       | 12       | 5        | 11.7     | 31       | 3        | 4        | 9        | 4        |
| 260 | 3     | 4.36    | -     | 17  | 21    | 11    | 12    | 14       | 15       | 14       | 6        | 6        | 11       | 12       | 15       | 9        | 3        | 6.85     | 14       | 1        | 0        | 0        | 5        |
| 261 | 4     | 3.67    | +     | 20  | 24    | 14    | 14    | 12       | 12       | 6        | 3        | 3        | 11       | 9        | 13       | 11       | 2.6      | 8.99     | 25       | 1        | 2        | 3        | 2        |
| 262 | 3     | 3.93    | -     | 21  | 18    | 16    | 15    | 14       | 11       | 9        | 7        | 7        | 6        | 19       | 10       | 7        | 6.95     | 9.76     | 24       | 3.5      | 2.33     | 7        | 4        |
| 263 | 5     | 3.78    | -     | 19  | 22    | 11    | 10    | 6        | 12       | 7        | 3        | 5        | 8        | 17       | 9        | 5        | 1.3      | 0.99     | 6        | 0.9      | 3        | 5        | 2        |
| 264 | 5     | 3.79    | -     | 21  | 20    | 10    | 12    | 10       | 10       | 7        | 1        | 1        | 5        | 20       | 11       | 10       | 1.85     | 3.43     | 11       | 0.9      | 0        | 1        | 2        |
| 265 | 4     | 3.30    | -     | 25  | 21    | 11    | 10    | 17       | 10       | 6        | 1        | 3        | 3        | 11       | 7        | 6        | 1.1      | 3.99     | 16       | 1        | 1        | 3        | 2        |
| 266 | 5     | 3.81    | -     | 18  | 21    | 12    | 13    | 12       | 12       | 10       | 5        | 6        | 6        | 10       | 7        | 5        | 1.9      | 5.28     | 12       | 1        | 1        | 3        | 3        |
| 267 | 3     | 4.30    | -     | 17  | 24    | 9     | 9     | 15       | 15       | 12       | 4        | 8        | 8        | 12       | 12       | 9        | 1.2      | 3.85     | 15       | 1.1      | 3        | 6        | 3        |
| 268 | 3     | 3.40    | +     | 22  | 22    | 13    | 13    | 15       | 14       | 6        | 4        | 4        | 10       | 20       | 11       | 13       | 2.3      | 7.85     | 18       | 1        | 4        | 9        | 2        |
| 269 | 4     | 4.00    | +     | 19  | 23    | 14    | 15    | 14       | 11       | 8        | 3        | 4        | 11       | 19       | 11       | 7        | 1.2      | 7.42     | 16       | 1        | 3        | 6        | 3        |
| 270 | 5     | 3.87    | -     | 20  | 22    | 13    | 13    | 13       | 12       | 8        | 3        | 5        | 8        | 15       | 11       | 9        | 2.07     | 5.35     | 15.13    | 1.34     | 2.49     | 5.63     | 3        |
| 271 | 5     | 3.75    | -     | 19  | 21    | 11    | 12    | 14       | 12       | 3        | 3        | 6        | 10       | 16       | 10       | 14       | 3.4      | 0.94     | 2.2      | 1        | 3        | 5        | 3        |
| 272 | 3     | 4.00    | -     | 17  | 22    | 13    | 13    | 15       | 13       | 13       | 3        | 6        | 6        | 19       | 9        | 16       | 2.07     | 5.35     | 15.13    | 1.34     | 2.49     | 5.63     | 3        |
| 273 | 5     | 4.10    | -     | 21  | 19    | 15    | 16    | 15       | 12       | 4        | 3        | 5        | 10       | 12       | 14       | 8        | 2.05     | 5.35     | 13       | 1.9      | 0        | 5        | 3        |
| 274 | 4     | 3.75    | +     | 21  | 24    | 18    | 18    | 14       | 12       | 12       | 2        | 5        | 9        | 13       | 12       | 8        | 2.85     | 8.98     | 21       | 2.1      | 3.25     | 10       | 3        |
| 275 | 5     | 3.93    | -     | 19  | 23    | 13    | 14    | 14       | 15       | 5        | 4        | 8        | 11       | 9        | 14       | 15       | 2.75     | 10.3     | 28.05    | 1.4      | 3        | 6        | 3        |
| 276 | 5     | 3.38    | -     | 23  | 22    | 15    | 17    | 11       | 12       | 4        | 1        | 1        | 9        | 20       | 11       | 8        | 2.35     | 7.25     | 19       | 1.1      | 2        | 5        | 2        |
| 277 | 4     | 3.77    | +     | 24  | 21    | 11    | 10    | 16       | 12       | 4        | 2        | 9        | 6        | 20       | 11       | 9        | 1.1      | 3.99     | 16       | 0.9      | 3        | 5        | 2        |
| 278 | 3     | 4.03    | -     | 20  | 22    | 13    | 13    | 13       | 10       | 8        | 1        | 6        | 6        | 10       | 11       | 11       | 2        | 5.35     | 15.13    | 2.32     | 3        | 7        | 4        |
| 279 | 3     | 3.73    | -     | 19  | 20    | 12    | 13    | 12       | 13       | 10       | 3        | 5        | 9        | 10       | 13       | 10       | 3        | 6.36     | 16       | 2.1      | 4.66     | 10       | 3        |
| 280 | 4     | 4.15    | +     | 20  | 23    | 18    | 18    | 15       | 10       | 8        | 3        | 7        | 7        | 15       | 13       | 2        | 2.75     | 4.03     | 12       | 1.5      | 3        | 3        | 3        |

Статистический анализ остатков отражает практически полное совпадение определенных номинальных значений зависимых переменных  $Y_4^T$  и  $Y_4^3$ , что позволяет говорить практически об относительно высоком качестве полученной статистической линейной модели множественной регрессии с учетом большого количества разнородных независимых переменных  $K_i$ .

2.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_2$   
 Результаты статистического (математического) анализа остатков линейной модели множественной регрессии с определенным полным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  представлены в табл. 7.99.  
 Таблица 7.99

Анализ остатков линейной модели множественной регрессии  $Y_2$  с полным набором независимых переменных  $K_i$

| $Y_2$ | $Y_2^*$ | $Y_2^T$ | $EQU$ | $Age$ | $RU$ | $LIT$ | $LG$ | $HIS$ | $GEO$ | $BIO$ | $ALG$ | $GEOM$ | $FIZ$ | $CHE$ | $SCH$ | $AST$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ | $L_{31N}$ | $L_{36N}$ | $L_{37}$ | $L_{38N}$ |
|-------|---------|---------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1     | 4       | 441     | +     | 17    | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 5     | 5     | 5      | 5     | 4     | 4     | 5     | 23    | 12    | 10    | 17       | 16       | 15       | 8        | 11       | 18       | 17       | 13       | 17       | 14       | 508      | 22       | 1,6      | 2        | 3        | 3        | 1         | 8         | 18       | 1         |
| 2     | 4       | 443     | +     | 17    | 4    | 4     | 4    | 5     | 3     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 24    | 12    | 11    | 12       | 13       | 12       | 4        | 4        | 14       | 12       | 11       | 10       | 265      | 799      | 21       | 1,7      | 2        | 4        | 3        | 1         | 2         | 30       | 7         |
| 3     | 4       | 453     | +     | 18    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 23    | 10    | 12    | 15       | 13       | 10       | 8        | 9        | 14       | 16       | 9        | 11       | 23       | 831      | 25       | 3,6      | 2        | 8        | 4        | 1         | 4         | 15       | 1         |
| 4     | 5       | 489     | +     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 22    | 11    | 11    | 19       | 13       | 16       | 6        | 17       | 15       | 20       | 10       | 11       | 23       | 103      | 26       | 2,3      | 3,3      | 6        | 3        | 1         | 7         | 20       | 1         |
| 5     | 5       | 442     | +     | 17    | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 4     | 3      | 4     | 3     | 5     | 5     | 24    | 10    | 10    | 13       | 11       | 8        | 4        | 9        | 11       | 11       | 8        | 17       | 255      | 745      | 18       | 2,5      | 3,3      | 11       | 4        | 2         | 6         | 10       | 1         |
| 6     | 5       | 451     | +     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 5     | 21    | 9     | 10    | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 29       | 773      | 21       | 1,3      | 2        | 7        | 6        | 1         | 3         | 10       | 1         |
| 7     | 4       | 441     | +     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 22    | 13    | 14    | 17       | 15       | 15       | 7        | 13       | 16       | 17       | 8        | 8        | 155      | 625      | 21       | 2,4      | 3        | 7        | 4        | 1         | 3         | 15       | 1         |
| 8     | 5       | 445     | +     | 17    | 4    | 3     | 4    | 4     | 3     | 4     | 4     | 3      | 4     | 3     | 3     | 4     | 23    | 10    | 10    | 19       | 11       | 14       | 5        | 10       | 13       | 17       | 10       | 15       | 105      | 253      | 18       | 2,7      | 4        | 9        | 4        | 1         | 7         | 15       | 1         |
| 9     | 3       | 419     | -     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 22    | 12    | 11    | 15       | 14       | 10       | 5        | 6        | 15       | 19       | 9        | 10       | 43       | 119      | 32       | 2,6      | 3,5      | 6        | 3        | 1         | 5         | 20       | 1         |
| 10    | 5       | 455     | +     | 17    | 5    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 22    | 12    | 12    | 17       | 12       | 17       | 5        | 16       | 14       | 19       | 7        | 18       | 21       | 687      | 21       | 1        | 0,8      | 2        | 4        | 2         | 3         | 15       | 1         |
| 11    | 5       | 485     | +     | 17    | 4    | 4     | 5    | 4     | 5     | 5     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 24    | 17    | 17    | 16       | 13       | 9        | 6        | 16       | 17       | 15       | 11       | 11       | 285      | 10       | 32       | 4        | 3,0      | 12       | 6        | 1         | 5         | 15       | 1         |
| 12    | 5       | 424     | -     | 17    | 4    | 3     | 4    | 4     | 3     | 5     | 3     | 4      | 3     | 4     | 5     | 5     | 22    | 11    | 13    | 15       | 12       | 8        | 8        | 11       | 7        | 10       | 9        | 9        | 1        | 395      | 13       | 1        | 2        | 3        | 3        | 1         | 7         | 10       | 1         |
| 13    | 5       | 482     | +     | 17    | 5    | 5     | 4    | 5     | 4     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 23    | 7     | 7     | 15       | 13       | 8        | 7        | 14       | 13       | 18       | 13       | 12       | 235      | 708      | 22       | 1,9      | 2        | 9        | 4        | 1         | 5         | 20       | 1         |
| 14    | 5       | 420     | -     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 5     | 15    | 6     | 7     | 14       | 16       | 12       | 4        | 10       | 11       | 13       | 12       | 9        | 125      | 495      | 16       | 1        | 2        | 3        | 2        | 1         | 5         | 15       | 1         |
| 15    | 5       | 447     | +     | 17    | 3    | 4     | 4    | 4     | 3     | 3     | 4     | 3      | 3     | 4     | 4     | 5     | 24    | 8     | 8     | 11       | 10       | 8        | 3        | 14       | 11       | 17       | 9        | 14       | 225      | 813      | 24       | 2,6      | 3,5      | 12       | 4        | 2         | 7         | 10       | 1         |
| 16    | 5       | 441     | -     | 17    | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 23    | 9     | 10    | 13       | 10       | 9        | 6        | 8        | 7        | 18       | 11       | 9        | 3        | 894      | 21       | 1        | 2        | 3        | 3        | 1         | 3         | 20       | 1         |
| 17    | 5       | 409     | -     | 19    | 4    | 5     | 5    | 4     | 5     | 5     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 24    | 7     | 8     | 13       | 13       | 7        | 4        | 4        | 7        | 13       | 11       | 15       | 215      | 745      | 24       | 1        | 2        | 6        | 4        | 2         | 7         | 10       | 1         |
| 18    | 4       | 461     | -     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 22    | 9     | 9     | 16       | 16       | 15       | 5        | 10       | 15       | 19       | 10       | 9        | 385      | 826      | 27       | 1        | 1        | 5        | 6        | 1         | 5         | 20       | 1         |
| 19    | 5       | 478     | +     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 4     | 5     | 5     | 16    | 7     | 7     | 15       | 15       | 14       | 5        | 17       | 15       | 18       | 12       | 12       | 4        | 125      | 30       | 4        | 4,3      | 11       | 6        | 1         | 3         | 15       | 1         |
| 20    | 5       | 457     | +     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 3     | 5     | 5     | 22    | 12    | 11    | 17       | 16       | 14       | 6        | 14       | 15       | 15       | 11       | 9        | 14       | 474      | 19       | 1        | 2        | 3        | 4        | 1         | 7         | 20       | 1         |
| 21    | 4       | 435     | +     | 17    | 4    | 3     | 3    | 3     | 4     | 4     | 4     | 4      | 3     | 4     | 5     | 5     | 23    | 9     | 7     | 17       | 14       | 12       | 6        | 10       | 12       | 13       | 12       | 13       | 1        | 5        | 7        | 2,3      | 1        | 2        | 6        | 2         | 4         | 10       | 1         |
| 22    | 4       | 462     | -     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 19    | 6     | 6     | 16       | 11       | 11       | 5        | 7        | 12       | 20       | 9        | 6        | 105      | 012      | 6        | 1        | 0        | 1        | 4        | 1         | 7         | 15       | 9         |
| 23    | 5       | 457     | +     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 4     | 5     | 5     | 26    | 10    | 11    | 14       | 12       | 13       | 3        | 7        | 12       | 17       | 8        | 8        | 285      | 687      | 16       | 2,5      | 3,0      | 12       | 5        | 1         | 6         | 18       | 1         |
| 24    | 5       | 449     | +     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 5     | 21    | 10    | 12    | 17       | 11       | 8        | 6        | 6        | 9        | 20       | 11       | 13       | 27       | 593      | 14       | 2,2      | 1        | 3        | 3        | 2         | 7         | 15       | 9         |
| 25    | 5       | 462     | +     | 17    | 5    | 5     | 5    | 4     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 25    | 8     | 8     | 17       | 13       | 10       | 2        | 7        | 8        | 19       | 10       | 9        | 29       | 087      | 2        | 1        | 1        | 2        | 5        | 2         | 4         | 18       | 1         |
| 26    | 5       | 488     | +     | 17    | 4    | 4     | 5    | 5     | 5     | 5     | 4     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 24    | 9     | 10    | 17       | 15       | 18       | 6        | 14       | 15       | 20       | 12       | 17       | 3        | 4        | 7        | 2        | 1,3      | 1        | 6        | 2         | 4         | 18       | 1         |
| 27    | 5       | 474     | +     | 18    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 23    | 5     | 6     | 17       | 16       | 18       | 3        | 16       | 15       | 19       | 12       | 12       | 1        | 0        | 4        | 1        | 2        | 3        | 5        | 2         | 6         | 10       | 1         |
| 28    | 4       | 469     | -     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 18    | 5     | 6     | 14       | 11       | 9        | 3        | 12       | 7        | 18       | 11       | 11       | 105      | 05       | 2        | 1,1      | 1        | 3        | 7        | 2         | 7         | 15       | 9         |
| 29    | 5       | 448     | -     | 17    | 5    | 4     | 4    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 4     | 5     | 5     | 5     | 20    | 11    | 10    | 16       | 13       | 14       | 7        | 13       | 19       | 20       | 11       | 12       | 255      | 79       | 25       | 4,2      | 5,9      | 11       | 3        | 2         | 6         | 18       | 1         |
| 30    | 5       | 460     | +     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 4     | 5     | 4     | 5      | 4     | 5     | 4     | 4     | 18    | 8     | 7     | 17       | 13       | 13       | 5        | 10       | 16       | 18       | 7        | 9        | 46       | 137      | 35       | 2,9      | 4,25     | 10       | 4        | 1         | 4         | 18       | 9         |
| 31    | 4       | 452     | +     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 4     | 4     | 5      | 4     | 5     | 5     | 5     | 22    | 7     | 7     | 17       | 16       | 15       | 7        | 11       | 17       | 13       | 8        | 13       | 15       | 556      | 20       | 3,2      | 4,1      | 3        | 3        | 2         | 4         | 15       | 9         |
| 32    | 5       | 432     | -     | 18    | 3    | 4     | 4    | 5     | 5     | 4     | 3     | 4      | 4     | 3     | 5     | 5     | 22    | 8     | 9     | 15       | 15       | 14       | 4        | 7        | 11       | 20       | 7        | 13       | 54       | 612      | 11       | 4,3      | 0        | 1        | 4        | 2         | 7         | 10       | 9         |
| 33    | 5       | 433     | -     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 24    | 8     | 9     | 15       | 17       | 13       | 4        | 6        | 13       | 19       | 14       | 15       | 315      | 107      | 21       | 2        | 2,5      | 9        | 5        | 2         | 6         | 15       | 1         |
| 34    | 5       | 440     | -     | 17    | 3    | 3     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 5     | 20    | 11    | 8     | 15       | 13       | 14       | 4        | 6        | 7        | 20       | 7        | 10       | 29       | 097      | 1        | 1        | 0        | 0        | 6        | 1         | 4         | 18       | 1         |
| 35    | 5       | 479     | +     | 17    | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 18    | 7     | 8     | 17       | 14       | 13       | 3        | 14       | 18       | 20       | 11       | 11       | 35       | 892      | 33       | 3,2      | 2,25     | 6        | 5        | 1         | 7         | 18       | 1         |
| 36    | 5       | 462     | +     | 17    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 20    | 9     | 11    | 15       | 16       | 11       | 7        | 13       | 12       | 21       | 15       | 14       | 24       | 754      | 2        | 5        | 5,15     | 13       | 4        | 2         | 4         | 10       | 9         |
| 37    | 5       | 427     | -     | 18    | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 5     | 4     | 5     | 5     | 23    | 5     | 6     | 14       | 14       | 6        | 4        | 4        | 8        | 20       | 10       | 11       | 1        | 0,37     | 1        | 1        | 0        | 0        | 3        | 2         | 4         | 15       | 9         |
| 38    | 5       | 472     | +     | 17    | 5    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 4     | 18    | 7     | 7     | 17       | 12       | 13       | 6        | 14       | 12       | 20       | 14       | 16       | 57       | 512      | 13       | 4,9      | 12       | 3        | 5        | 2         | 4         | 18       | 9         |



| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Y <sub>0</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>3IN</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 84  | 5              | 438            | -              | 20             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 5   | 3   | 3   | 3    | 4   | 4   | 4   | 24  | 8              | 7              | 16             | 14              | 6               | 5               | 5               | 13              | 17              | 6               | 12              | 1               | 388             | 5               | 1               | 1               | 1               | 4               | 1               | 4                | 10               | 9               |                  |
| 85  | 3              | 363            | -              | 24             | 4   | 5  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 4   | 20  | 11             | 11             | 13             | 12              | 5               | 3               | 1               | 1               | 16              | 10              | 7               | 1               | 136             | 13              | 21              | 4               | 7               | 2               | 1               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 86  | 2              | 380            | -              | 21             | 4   | 4  | 4   | 3  | 5   | 3   | 3   | 3   | 3    | 4   | 4   | 5   | 21  | 12             | 10             | 16             | 15              | 18              | 3               | 9               | 8               | 14              | 9               | 10              | 2               | 442             | 13              | 144             | 209             | 493             | 2               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 87  | 3              | 384            | -              | 21             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 23  | 7              | 8              | 11             | 10              | 4               | 2               | 2               | 8               | 14              | 5               | 10              | 095             | 508             | 13              | 1               | 3               | 7               | 2               | 1               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 88  | 4              | 396            | +              | 31             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 3   | 4   | 4   | 15  | 7              | 7              | 12             | 8               | 5               | 3               | 3               | 8               | 19              | 8               | 14              | 18              | 58              | 16              | 15              | 0               | 5               | 3               | 2               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 89  | 3              | 395            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 4   | 3    | 3   | 5   | 4   | 22  | 10             | 12             | 13             | 12              | 4               | 4               | 2               | 3               | 17              | 8               | 7               | 1               | 107             | 11              | 13              | 2               | 7               | 2               | 1               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 90  | 4              | 363            | +              | 19             | 3   | 4  | 3   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 22  | 15             | 16             | 12             | 14              | 12              | 2               | 4               | 0               | 8               | 7               | 11              | 185             | 365             | 8               | 1               | 0               | 2               | 3               | 1               | 4                | 10               | 9               |                  |
| 91  | 3              | 369            | -              | 23             | 4   | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 20  | 12             | 11             | 14             | 14              | 17              | 4               | 8               | 12              | 9               | 12              | 15              | 2               | 442             | 13              | 144             | 209             | 493             | 3               | 2               | 7                | 10               | 9               |                  |
| 92  | 5              | 392            | -              | 20             | 3   | 3  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 19  | 11             | 14             | 15             | 13              | 7               | 3               | 3               | 3               | 12              | 9               | 5               | 11              | 259             | 12              | 12              | 1               | 4               | 3               | 1               | 7                | 15               | 0               |                  |
| 93  | 5              | 429            | -              | 18             | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 15             | 15             | 14             | 10              | 9               | 4               | 7               | 18              | 18              | 10              | 14              | 435             | 119             | 30              | 28              | 458             | 8               | 3               | 2               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 94  | 3              | 395            | -              | 20             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 4   | 4    | 3   | 4   | 4   | 19  | 12             | 13             | 9              | 12              | 5               | 2               | 5               | 6               | 15              | 10              | 13              | 205             | 139             | 4               | 18              | 233             | 6               | 3               | 2               | 7                | 15               | 0               |                  |
| 95  | 3              | 406            | -              | 17             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 23  | 11             | 12             | 14             | 14              | 13              | 3               | 5               | 10              | 11              | 9               | 13              | 14              | 352             | 14              | 11              | 1               | 4               | 3               | 1               | 4                | 10               | 9               |                  |
| 96  | 5              | 419            | -              | 27             | 3   | 3  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 4   | 5    | 3   | 5   | 4   | 21  | 11             | 12             | 12             | 10              | 10              | 2               | 10              | 13              | 13              | 8               | 10              | 285             | 309             | 10              | 12              | 2               | 3               | 3               | 1               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 97  | 4              | 429            | +              | 22             | 3   | 3  | 4   | 5  | 5   | 5   | 3   | 4   | 4    | 5   | 5   | 4   | 26  | 7              | 8              | 15             | 9               | 15              | 3               | 11              | 16              | 15              | 9               | 15              | 205             | 106             | 22              | 19              | 531             | 7               | 3               | 2               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 98  | 4              | 375            | +              | 22             | 4   | 4  | 3   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 23  | 11             | 12             | 15             | 12              | 13              | 4               | 2               | 6               | 10              | 6               | 15              | 11              | 32              | 13              | 1               | 1               | 4               | 3               | 2               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 99  | 3              | 408            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 4    | 4   | 4   | 3   | 14  | 6              | 6              | 14             | 14              | 7               | 3               | 7               | 10              | 13              | 10              | 14              | 1               | 532             | 17              | 1               | 3               | 5               | 4               | 2               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 100 | 3              | 388            | -              | 23             | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 5   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 4   | 19  | 7              | 9              | 14             | 15              | 5               | 2               | 7               | 6               | 18              | 9               | 15              | 46              | 0               | 0               | 11              | 0               | 0               | 2               | 2               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 101 | 3              | 403            | -              | 17             | 4   | 4  | 3   | 4  | 5   | 4   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 14             | 11              | 6               | 5               | 6               | 18              | 20              | 12              | 11              | 23              | 11              | 25              | 1               | 2               | 4               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 102 | 5              | 462            | +              | 18             | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 3   | 4   | 5   | 22  | 15             | 16             | 15             | 15              | 14              | 6               | 9               | 8               | 14              | 9               | 18              | 18              | 106             | 21              | 1               | 1               | 3               | 4               | 2               | 2                | 30               | 7               |                  |
| 103 | 4              | 495            | -              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 24  | 12             | 15             | 17             | 13              | 14              | 3               | 16              | 12              | 19              | 13              | 9               | 245             | 998             | 21              | 1               | 1               | 3               | 7               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 104 | 4              | 447            | +              | 17             | 4   | 4  | 5   | 4  | 5   | 4   | 5   | 4   | 4    | 5   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 16             | 13              | 12              | 5               | 13              | 13              | 20              | 7               | 14              | 17              | 94              | 29              | 24              | 4               | 11              | 6               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 105 | 4              | 484            | -              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 14             | 16             | 15             | 13              | 15              | 5               | 12              | 13              | 20              | 11              | 13              | 19              | 627             | 22              | 27              | 0               | 4               | 7               | 1               | 4                | 15               | 1               |                  |
| 106 | 4              | 418            | +              | 18             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 14             | 16             | 10             | 13              | 4               | 4               | 3               | 11              | 10              | 7               | 8               | 165             | 508             | 15              | 18              | 3               | 7               | 3               | 1               | 2                | 20               | 1               |                  |
| 107 | 3              | 383            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 20  | 13             | 15             | 11             | 11              | 6               | 1               | 4               | 4               | 9               | 13              | 11              | 185             | 471             | 11              | 13              | 2               | 6               | 3               | 2               | 8                | 10               | 1               |                  |
| 108 | 4              | 436            | +              | 17             | 3   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 22  | 14             | 16             | 17             | 13              | 19              | 0               | 9               | 11              | 13              | 9               | 16              | 205             | 374             | 11              | 11              | 1               | 3               | 3               | 2               | 8                | 18               | 1               |                  |
| 109 | 4              | 460            | -              | 16             | 4   | 4  | 5   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 14             | 14              | 11              | 5               | 10              | 14              | 16              | 11              | 13              | 295             | 123             | 29              | 21              | 225             | 8               | 7               | 2               | 2                | 20               | 1               |                  |
| 110 | 4              | 416            | +              | 18             | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 4    | 5   | 5   | 5   | 22  | 14             | 16             | 15             | 15              | 14              | 5               | 8               | 6               | 14              | 10              | 13              | 38              | 47              | 29              | 42              | 239             | 10              | 3               | 1               | 7                | 10               | 1               |                  |
| 111 | 5              | 443            | -              | 16             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 14             | 16             | 15             | 13              | 14              | 6               | 13              | 17              | 16              | 11              | 10              | 4               | 619             | 20              | 28              | 2               | 4               | 3               | 1               | 8                | 15               | 1               |                  |
| 112 | 4              | 429            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 11             | 13              | 16              | 3               | 10              | 10              | 15              | 9               | 9               | 115             | 391             | 13              | 1               | 0               | 1               | 4               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 113 | 4              | 451            | +              | 17             | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 5    | 5   | 4   | 5   | 18  | 18             | 18             | 11             | 13              | 11              | 1               | 12              | 14              | 13              | 13              | 6               | 305             | 626             | 14              | 21              | 1               | 2               | 3               | 1               | 4                | 20               | 1               |                  |
| 114 | 4              | 462            | -              | 18             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 18  | 12             | 12             | 14             | 15              | 15              | 9               | 16              | 12              | 19              | 11              | 13              | 62              | 102             | 23              | 28              | 1               | 2               | 6               | 1               | 2                | 15               | 1               |                  |
| 115 | 4              | 444            | +              | 17             | 4   | 4  | 5   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 16             | 15             | 16              | 13              | 10              | 15              | 18              | 16              | 15              | 14              | 19              | 578             | 21              | 24              | 4               | 11              | 5               | 1               | 8                | 18               | 1               |                  |
| 116 | 4              | 440            | +              | 17             | 4   | 4  | 5   | 5  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 16             | 16             | 16              | 10              | 10              | 10              | 13              | 11              | 7               | 10              | 56              | 112             | 31              | 21              | 465             | 10              | 5               | 1               | 2                | 20               | 1               |                  |
| 117 | 4              | 404            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 22  | 15             | 17             | 14             | 12              | 6               | 2               | 4               | 6               | 16              | 12              | 9               | 105             | 7               | 15              | 09              | 2               | 4               | 2               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 118 | 4              | 439            | +              | 17             | 3   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 5   | 24  | 12             | 15             | 14             | 12              | 15              | 4               | 10              | 16              | 20              | 11              | 12              | 36              | 101             | 34              | 4               | 3               | 8               | 5               | 1               | 2                | 10               | 1               |                  |
| 119 | 4              | 406            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 11             | 15              | 9               | 4               | 8               | 7               | 18              | 11              | 12              | 15              | 477             | 21              | 16              | 1               | 6               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 120 | 5              | 423            | -              | 16             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 17             | 14              | 12              | 6               | 8               | 16              | 20              | 9               | 17              | 216             | 107             | 29              | 23              | 1               | 6               | 3               | 2               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 121 | 5              | 474            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 23  | 15             | 16             | 19             | 14              | 13              | 4               | 14              | 13              | 17              | 12              | 11              | 93              | 142             | 47              | 43              | 37              | 11              | 5               | 1               | 4                | 20               | 1               |                  |
| 122 | 5              | 440            | -              | 16             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 21  | 14             | 14             | 15             | 15              | 13              | 7               | 15              | 18              | 19              | 10              | 9               | 2               | 841             | 25              | 09              | 3               | 3               | 4               | 1               | 8                | 10               | 1               |                  |
| 123 | 5              | 463            | +              | 17             | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 5   | 4   | 4    | 5   | 5   | 18  | 15  | 16             | 13             | 11             | 13              | 4               | 12              | 17              | 20              | 12              | 11              | 76              | 125             | 35              | 4               | 2               | 5               | 5               | 2               | 2               | 15               | 9                |                 |                  |
| 124 | 2              | 419            | -              | 18             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 3   | 3   | 4    | 3   | 4   | 5   | 13  | 18             | 15             | 13             | 11              | 15              | 5               | 10              | 12              | 15              | 11              | 11              | 4               | 8               | 23              | 25              | 233             | 8               | 4               | 1               | 8                | 18               | 1               |                  |
| 125 | 3              | 451            | -              | 16             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 17             | 18             | 17             | 14              | 12              | 1               | 16              | 17              | 11              | 7               | 7               | 745             | 96              | 23              | 32              | 3               | 8               | 5               | 1               | 7                | 10               | 1               |                  |
| 126 | 4              | 445            | +              | 16             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 17  | 13             | 15             | 14             | 16              | 14              | 2               | 12              | 18              | 18              | 9               | 12              | 2               | 865             | 28              | 16              | 1               | 5               | 5               | 1               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 127 | 4              | 429            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 13             | 15             | 15              | 5               | 4               | 10              | 16              | 19              | 10              | 13              | 355             | 116             | 32              | 27              | 333             | 7               | 4               | 1               | 7                | 18               | 1               |                  |
| 128 | 5              | 430            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 14             | 14             | 14              | 9               | 12              | 11              | 8               | 15              | 10              | 13              | 1               | 15              | 3               | 12              | 0               | 2               | 2               | 2               |                  |                  |                 |                  |

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Y <sub>0</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>3IN</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 129 | 5              | 473            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 20             | 13             | 12             | 15              | 14              | 13              | 7               | 16              | 15              | 15              | 13              | 15              | 288             | 101             | 21              | 11              | 0               | 0               | 5               | 2                | 3                | 10              | 1                |
| 130 | 3              | 376            | -              | 17             | 4   | 3  | 3   | 3  | 4   | 3   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 4   | 4   | 19             | 14             | 14             | 15              | 12              | 5               | 4               | 2               | 3               | 10              | 8               | 5               | 4               | 8               | 23              | 2               | 2               | 7               | 4               | 1                | 4                | 15              | 9                |
| 131 | 4              | 431            | +              | 17             | 5   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 17             | 14             | 15             | 15              | 15              | 15              | 10              | 13              | 14              | 16              | 11              | 12              | 275             | 96              | 30              | 11              | 2               | 5               | 5               | 1                | 7                | 18              | 1                |
| 132 | 3              | 444            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 18             | 12             | 12             | 15              | 12              | 4               | 0               | 8               | 5               | 13              | 12              | 10              | 43              | 67              | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               | 1                | 3                | 18              | 9                |
| 133 | 5              | 394            | -              | 19             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 13             | 4              | 5              | 15              | 13              | 6               | 5               | 5               | 9               | 12              | 11              | 9               | 68              | 55              | 14              | 1               | 0               | 0               | 4               | 1                | 7                | 15              | 9                |
| 134 | 4              | 406            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 5   | 3   | 4   | 5   | 23             | 15             | 13             | 15              | 15              | 11              | 7               | 7               | 9               | 18              | 13              | 13              | 22              | 86              | 25              | 11              | 2               | 7               | 3               | 1                | 5                | 10              | 9                |
| 135 | 5              | 446            | +              | 18             | 3   | 3  | 5   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 3   | 4   | 5   | 17             | 14             | 15             | 16              | 14              | 11              | 11              | 15              | 14              | 15              | 11              | 15              | 38              | 129             | 39              | 38              | 7               | 16              | 4               | 2                | 3                | 15              | 1                |
| 136 | 4              | 424            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 5   | 19             | 14             | 14             | 14              | 12              | 10              | 0               | 5               | 6               | 13              | 12              | 9               | 1               | 191             | 5               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1                | 5                | 18              | 1                |
| 137 | 5              | 427            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 21             | 16             | 15             | 16              | 14              | 11              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 8               | 295             | 94              | 30              | 11              | 1               | 5               | 5               | 1                | 7                | 15              | 9                |
| 138 | 5              | 416            | -              | 17             | 3   | 3  | 3   | 4  | 3   | 3   | 3   | 3   | 3    | 4   | 3   | 4   | 4   | 23             | 9              | 7              | 14              | 14              | 10              | 5               | 9               | 16              | 20              | 9               | 11              | 35              | 51              | 11              | 1               | 1               | 3               | 3               | 1                | 4                | 10              | 9                |
| 139 | 5              | 417            | -              | 18             | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 23             | 5              | 6              | 15              | 11              | 13              | 3               | 13              | 11              | 13              | 12              | 10              | 735             | 0               | 0               | 142             | 153             | 283             | 4               | 2                | 6                | 10              | 1                |
| 140 | 5              | 444            | -              | 18             | 4   | 5  | 4   | 4  | 5   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 26             | 10             | 11             | 15              | 15              | 14              | 7               | 16              | 14              | 15              | 10              | 16              | 28              | 94              | 25              | 21              | 0               | 0               | 5               | 1                | 4                | 15              | 9                |
| 141 | 3              | 406            | -              | 17             | 4   | 5  | 4   | 4  | 5   | 4   | 3   | 4   | 4    | 3   | 4   | 4   | 4   | 21             | 10             | 12             | 12              | 8               | 6               | 5               | 5               | 6               | 19              | 8               | 7               | 4               | 8               | 21              | 22              | 2               | 4               | 4               | 1                | 7                | 15              | 1                |
| 142 | 3              | 433            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 25             | 8              | 8              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 52              | 144             | 142             | 153             | 283             | 4               | 2                | 7                | 18              | 9                |
| 143 | 5              | 435            | -              | 18             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 23             | 5              | 6              | 15              | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 52              | 144             | 18              | 0               | 0               | 4               | 2                | 6                | 18              | 1                |
| 144 | 3              | 412            | -              | 17             | 5   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 18  | 5              | 6              | 11             | 11              | 9               | 4               | 6               | 11              | 18              | 8               | 5               | 3               | 52              | 144             | 142             | 153             | 283             | 4               | 1               | 4                | 15               | 0               |                  |
| 145 | 4              | 473            | -              | 16             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 4   | 19             | 6              | 6              | 17              | 15              | 16              | 5               | 14              | 9               | 20              | 11              | 16              | 17              | 62              | 22              | 1               | 1               | 2               | 5               | 2                | 7                | 18              | 1                |
| 146 | 4              | 434            | +              | 18             | 4   | 5  | 4   | 3  | 3   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 22             | 8              | 9              | 14              | 9               | 11              | 1               | 11              | 13              | 11              | 10              | 14              | 395             | 0               | 0               | 07              | 0               | 0               | 3               | 2                | 7                | 10              | 9                |
| 147 | 5              | 439            | -              | 17             | 4   | 5  | 5   | 4  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 5   | 5   | 23  | 5              | 6              | 13             | 12              | 12              | 4               | 7               | 11              | 17              | 7               | 6               | 23              | 91              | 22              | 14              | 1               | 3               | 5               | 1               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 148 | 3              | 438            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 24  | 7              | 8              | 13             | 8               | 13              | 2               | 6               | 9               | 20              | 10              | 11              | 19              | 42              | 18              | 08              | 0               | 1               | 4               | 2               | 4                | 18               | 9               |                  |
| 149 | 4              | 404            | +              | 17             | 3   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 3   | 24  | 8              | 9              | 14             | 11              | 6               | 5               | 4               | 6               | 11              | 8               | 7               | 3               | 52              | 144             | 142             | 153             | 283             | 4               | 1               | 7                | 10               | 0               |                  |
| 150 | 4              | 439            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 4  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 20  | 11             | 8              | 14             | 12              | 14              | 4               | 9               | 9               | 17              | 10              | 11              | 25              | 86              | 22              | 255             | 44              | 73              | 5               | 1               | 7                | 18               | 9               |                  |
| 151 | 4              | 429            | +              | 17             | 3   | 3  | 5   | 4  | 3   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 3   | 5   | 18  | 7              | 8              | 18             | 13              | 10              | 3               | 3               | 4               | 18              | 8               | 8               | 35              | 51              | 11              | 11              | 1               | 1               | 4               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 152 | 4              | 441            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 20  | 9              | 11             | 16             | 12              | 7               | 5               | 10              | 15              | 10              | 10              | 6               | 21              | 0               | 1               | 09              | 0               | 0               | 3               | 1               | 4                | 15               | 1               |                  |
| 153 | 3              | 357            | -              | 17             | 4   | 3  | 3   | 3  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 3   | 4   | 5   | 18  | 7              | 7              | 13             | 15              | 12              | 5               | 11              | 8               | 18              | 11              | 11              | 3               | 587             | 21              | 1               | 4               | 6               | 2               | 1               | 7                | 10               | 0               |                  |
| 154 | 4              | 469            | -              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 21  | 12             | 12             | 18             | 15              | 16              | 7               | 14              | 17              | 20              | 13              | 18              | 2               | 85              | 20              | 21              | 3               | 6               | 4               | 2               | 7                | 18               | 1               |                  |
| 155 | 3              | 379            | -              | 31             | 4   | 4  | 4   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 5    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 14             | 16             | 17              | 10              | 3               | 8               | 7               | 14              | 12              | 8               | 15              | 51              | 19              | 12              | 3               | 5               | 2               | 1               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 156 | 3              | 385            | -              | 21             | 3   | 3  | 3   | 3  | 4   | 5   | 4   | 4   | 3    | 4   | 5   | 5   | 21  | 15             | 16             | 13             | 11              | 4               | 9               | 6               | 8               | 7               | 12              | 11              | 165             | 52              | 10              | 015             | 0               | 1               | 2               | 2               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 157 | 5              | 389            | -              | 22             | 3   | 5  | 3   | 4  | 5   | 4   | 3   | 4   | 3    | 4   | 5   | 4   | 17  | 6              | 6              | 14             | 13              | 11              | 2               | 6               | 10              | 12              | 9               | 12              | 1               | 196             | 5               | 1               | 0               | 1               | 2               | 1               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 158 | 5              | 451            | +              | 19             | 5   | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 20  | 13             | 14             | 17             | 11              | 13              | 3               | 10              | 13              | 16              | 10              | 10              | 295             | 547             | 11              | 1               | 2               | 3               | 3               | 1               | 4                | 18               | 9               |                  |
| 159 | 4              | 422            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 16             | 17             | 13             | 13              | 10              | 0               | 3               | 2               | 16              | 11              | 11              | 1               | 025             | 2               | 1               | 0               | 2               | 3               | 1               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 160 | 4              | 368            | +              | 37             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 21  | 15             | 17             | 12             | 15              | 10              | 0               | 7               | 6               | 20              | 12              | 12              | 435             | 107             | 26              | 17              | 25              | 8               | 3               | 2               | 7                | 18               | 9               |                  |
| 161 | 4              | 400            | +              | 26             | 3   | 4  | 3   | 3  | 3   | 4   | 3   | 4   | 3    | 3   | 5   | 5   | 18  | 6              | 6              | 14             | 10              | 6               | 0               | 5               | 8               | 17              | 7               | 8               | 1               | 531             | 12              | 1               | 1               | 1               | 2               | 1               | 4                | 10               | 9               |                  |
| 162 | 4              | 365            | +              | 20             | 4   | 5  | 3   | 4  | 5   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 5   | 22  | 17             | 18             | 10             | 11              | 7               | 6               | 3               | 5               | 12              | 10              | 16              | 49              | 913             | 18              | 205             | 225             | 97              | 3               | 1               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 163 | 4              | 396            | +              | 17             | 3   | 3  | 3   | 4  | 5   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 3   | 5   | 18  | 6              | 6              | 13             | 13              | 12              | 3               | 10              | 11              | 12              | 6               | 5               | 1               | 131             | 11              | 1               | 2               | 4               | 3               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 164 | 4              | 396            | +              | 18             | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 19  | 11             | 10             | 10             | 11              | 9               | 0               | 2               | 5               | 14              | 9               | 6               | 205             | 0               | 0               | 01              | 22              | 0               | 3               | 1               | 4                | 10               | 0               |                  |
| 165 | 4              | 403            | +              | 21             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 14             | 14             | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 108             | 139             | 36              | 3               | 2               | 7                | 15               | 0               |                  |
| 166 | 5              | 419            | -              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 18             | 18             | 16             | 15              | 15              | 0               | 5               | 7               | 16              | 10              | 11              | 3               | 101             | 16              | 1               | 1               | 5               | 2               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 167 | 3              | 414            | -              | 20             | 4   | 4  | 4   | 4  | 3   | 3   | 4   | 3   | 4    | 3   | 4   | 5   | 22  | 11             | 11             | 17             | 16              | 4               | 10              | 7               | 11              | 19              | 12              | 9               | 115             | 63              | 14              | 1               | 2               | 6               | 2               | 2               | 7                | 10               | 9               |                  |
| 168 | 3              | 413            | -              | 21             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 14             | 14             | 13              | 10              | 4               | 7               | 9               | 15              | 10              | 11              | 2               | 4               | 11              | 108             | 139             | 36              | 3               | 2               | 4                | 15               | 0               |                  |
| 169 | 3              | 416            | -              | 24             | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 5   | 20  | 13             | 14             | 15             | 12              | 6               | 1               | 8               | 4               | 19              | 12              | 13              | 165             | 66              | 16              | 11              | 25              | 6               | 3               | 1               | 7                | 18               | 9               |                  |
| 170 | 4              | 433            | +              | 18             | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 19  | 12             | 14             | 16             | 17              | 15              | 5               | 12              | 14              | 19              | 8               | 14              | 405             | 0               | 0               | 19              | 0               | 0               | 4               | 1               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 171 | 4              | 442            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 5  | 3   | 4   | 4   | 4   | 4    | 3   | 4   | 5   | 20  | 12             | 13             | 12             | 14              | 11              | 3               | 7               | 10              | 18              | 6               | 7               | 145             | 0               | 4               | 11              | 0               | 0               | 5               | 1               | 4                | 15               | 1               |                  |
| 172 | 4              | 446            | +              | 17             | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 15             | 16             | 13             | 14              | 11              | 8               | 10              | 5               | 18              | 11              | 11              | 1               | 0               | 0               | 1               | 0               | 0               | 3               | 1               | 7                | 18               | 1               |                  |
| 173 | 4              | 388            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 3  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 17             | 18             | 14             | 15              | 12              | 7               | 8               | 16              | 8               | 12              | 1               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                 |                  |



| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>31N</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |    |   |
|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|----|---|
| 174 | 3              | 439            | -              | 19  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 22             | 14             | 16             | 18              | 9               | 9               | 7               | 8               | 13              | 7               | 9               | 10              | 09              | 52              | 20              | 13              | 1               | 2               | 5               | 2                | 1                | 4               | 18               | 0  |   |
| 175 | 3              | 390            | -              | 18  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 2                | 6                | 10              | 1                |    |   |
| 176 | 4              | 405            | +              | 19  | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 14              | 11              | 7               | 3               | 6               | 11              | 11              | 5               | 8               | 10              | 5               | 24              | 13              | 1               | 3               | 3               | 2                | 1                | 7               | 15               | 1  |   |
| 177 | 3              | 427            | -              | 19  | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 4   | 4   | 3    | 3   | 4   | 4   | 5   | 20             | 11             | 13             | 14              | 14              | 14              | 4               | 11              | 9               | 9               | 9               | 10              | 15              | 6               | 5               | 20              | 1               | 1               | 3               | 5                | 1                | 6               | 18               | 1  |   |
| 178 | 4              | 422            | +              | 20  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 5               | 8               | 8               | 18              | 12              | 17              | 26              | 8               | 6               | 22              | 1               | 2               | 3               | 4                | 2                | 4               | 10               | 1  |   |
| 179 | 2              | 423            | -              | 17  | 5  | 4   | 5  | 4   | 5   | 5   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 4   | 24             | 15             | 15             | 14              | 12              | 11              | 3               | 6               | 10              | 20              | 7               | 13              | 44              | 10              | 29              | 12              | 3               | 5               | 7               | 1                | 7                | 15              | 9                |    |   |
| 180 | 3              | 380            | -              | 17  | 4  | 4   | 3  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 23             | 14             | 16             | 12              | 12              | 4               | 4               | 5               | 13              | 6               | 10              | 5               | 4               | 9               | 2               | 25              | 1               | 3               | 6               | 2                | 1                | 4               | 20               | 9  |   |
| 181 | 4              | 411            | +              | 17  | 3  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 3   | 4    | 4   | 3   | 5   | 4   | 22             | 16             | 18             | 12              | 12              | 3               | 1               | 3               | 8               | 12              | 8               | 12              | 15              | 4               | 8               | 11              | 1               | 1               | 1               | 3                | 2                | 6               | 15               | 1  |   |
| 182 | 4              | 419            | +              | 19  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 4   | 5    | 4   | 5   | 5   | 4   | 16             | 8              | 8              | 6               | 14              | 4               | 4               | 6               | 16              | 18              | 9               | 2               | 17              | 3               | 8               | 17              | 1               | 2               | 3               | 5                | 2                | 7               | 20               | 9  |   |
| 183 | 4              | 397            | +              | 18  | 5  | 4   | 5  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 13              | 4               | 5               | 11              | 20              | 9               | 14              | 5               | 3               | 5               | 8               | 1               | 1               | 1               | 3                | 2                | 7               | 15               | 0  |   |
| 184 | 4              | 455            | +              | 17  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 4   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 19              | 12              | 13              | 5               | 14              | 10              | 20              | 11              | 12              | 3               | 10              | 8               | 27              | 20              | 2               | 4               | 5                | 1                | 4               | 10               | 9  |   |
| 185 | 4              | 388            | +              | 23  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 7               | 1               | 4               | 12              | 7               | 8               | 4               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 1                | 6                | 15              | 1                |    |   |
| 186 | 4              | 395            | +              | 17  | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 5   | 4   | 4   | 24             | 17             | 19             | 12              | 15              | 9               | 3               | 8               | 11              | 19              | 9               | 8               | 4               | 5               | 5               | 13              | 2               | 3               | 6               | 6                | 1                | 7               | 10               | 9  |   |
| 187 | 2              | 400            | -              | 18  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 2                | 7                | 15              | 0                |    |   |
| 188 | 4              | 409            | +              | 19  | 3  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3    | 3   | 3   | 4   | 4   | 20             | 13             | 14             | 16              | 13              | 14              | 6               | 8               | 14              | 20              | 8               | 8               | 2               | 10              | 4               | 20              | 1               | 1               | 4               | 2                | 2                | 4               | 10               | 9  |   |
| 189 | 1              | 400            | -              | 19  | 3  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 4   | 4   | 4   | 17             | 12             | 12             | 15              | 12              | 13              | 5               | 3               | 10              | 18              | 11              | 12              | 3               | 4               | 5               | 10              | 1               | 1               | 4               | 3                | 1                | 6               | 15               | 1  |   |
| 190 | 5              | 443            | -              | 17  | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 4   | 3    | 4   | 3   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 16              | 12              | 12              | 9               | 12              | 17              | 15              | 13              | 12              | 4               | 1               | 3               | 30              | 1               | 2               | 4               | 3                | 2                | 7               | 20               | 9  |   |
| 191 | 4              | 414            | +              | 19  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 4   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 13             | 13             | 12              | 13              | 8               | 4               | 8               | 5               | 20              | 8               | 6               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 2               | 1                | 7                | 10              | 0                |    |   |
| 192 | 4              | 382            | +              | 17  | 3  | 3   | 3  | 4   | 3   | 3   | 3   | 3    | 4   | 3   | 4   | 5   | 21             | 13             | 16             | 10              | 11              | 3               | 2               | 2               | 3               | 16              | 8               | 8               | 5               | 4               | 17              | 18              | 1               | 3               | 4               | 1                | 6                | 15              | 1                |    |   |
| 193 | 4              | 419            | +              | 17  | 3  | 4   | 3  | 4   | 3   | 4   | 3   | 3    | 3   | 3   | 4   | 4   | 21             | 14             | 13             | 11              | 11              | 9               | 5               | 9               | 7               | 11              | 10              | 9               | 2               | 6               | 1               | 18              | 19              | 2               | 4               | 2                | 8                | 20              | 1                |    |   |
| 194 | 5              | 469            | +              | 17  | 4  | 3   | 4  | 3   | 3   | 4   | 4   | 3    | 3   | 3   | 4   | 3   | 24             | 17             | 17             | 17              | 15              | 17              | 6               | 14              | 12              | 18              | 17              | 16              | 2               | 6               | 1               | 18              | 19              | 2               | 4               | 6                | 1                | 2               | 30               | 9  |   |
| 195 | 4              | 451            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 21             | 12             | 12             | 15              | 9               | 8               | 4               | 4               | 4               | 16              | 10              | 7               | 3               | 2               | 2               | 24              | 24              | 2               | 12              | 4                | 1                | 8               | 20               | 1  |   |
| 196 | 4              | 384            | +              | 16  | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 4   | 5   | 22             | 16             | 15             | 12              | 13              | 11              | 3               | 3               | 9               | 13              | 11              | 7               | 2               | 3               | 14              | 32              | 3               | 6               | 2               | 1                | 7                | 15              | 1                |    |   |
| 197 | 5              | 471            | +              | 17  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 4   | 5   | 22             | 17             | 16             | 14              | 12              | 16              | 6               | 14              | 14              | 19              | 13              | 12              | 4               | 2               | 3               | 4               | 38              | 4               | 4               | 6                | 1                | 4               | 15               | 9  |   |
| 198 | 5              | 461            | +              | 19  | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 20             | 15             | 16             | 16              | 15              | 11              | 7               | 13              | 17              | 17              | 15              | 12              | 1               | 9               | 2               | 2               | 1               | 2               | 4               | 8                | 1                | 4               | 10               | 1  |   |
| 199 | 5              | 410            | -              | 17  | 5  | 5   | 4  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 23             | 15             | 14             | 8               | 14              | 14              | 2               | 12              | 7               | 16              | 12              | 12              | 0               | 4               | 1               | 1               | 1               | 2               | 3               | 3                | 2                | 7               | 20               | 1  |   |
| 200 | 4              | 436            | +              | 17  | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 21             | 14             | 13             | 14              | 13              | 12              | 5               | 9               | 11              | 16              | 12              | 11              | 2               | 6               | 1               | 18              | 19              | 2               | 4               | 6                | 1                | 2               | 6                | 18 | 1 |
| 201 | 5              | 464            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 18  | 18             | 18             | 20             | 16              | 16              | 11              | 18              | 16              | 17              | 15              | 14              | 2               | 6               | 2               | 2               | 1               | 1               | 3               | 5               | 4                | 1                | 2               | 10               | 1  |   |
| 202 | 4              | 436            | +              | 19  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 20             | 11             | 11             | 14              | 12              | 16              | 5               | 12              | 9               | 16              | 12              | 17              | 2               | 1               | 2               | 1               | 13              | 2               | 2               | 3                | 2                | 5               | 15               | 1  |   |
| 203 | 4              | 463            | -              | 19  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 10             | 12             | 15              | 11              | 10              | 6               | 15              | 16              | 16              | 14              | 17              | 3               | 10              | 2               | 4               | 4               | 5               | 16              | 10               | 3                | 2               | 3                | 20 | 9 |
| 204 | 4              | 396            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 21             | 12             | 11             | 13              | 16              | 12              | 3               | 4               | 7               | 12              | 9               | 5               | 3               | 4               | 1               | 1               | 2               | 5               | 3               | 1                | 7                | 15              | 9                |    |   |
| 205 | 4              | 441            | +              | 18  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 5   | 22             | 7              | 6              | 11              | 8               | 11              | 4               | 5               | 9               | 20              | 14              | 5               | 1               | 4               | 10              | 1               | 2               | 3               | 3               | 1                | 3                | 15              | 9                |    |   |
| 206 | 5              | 426            | -              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 17             | 11             | 12             | 16              | 15              | 9               | 0               | 5               | 6               | 17              | 12              | 6               | 1               | 5               | 1               | 19              | 5               | 9               | 3               | 1                | 7                | 20              | 9                |    |   |
| 207 | 4              | 420            | +              | 18  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 18  | 17             | 14             | 9              | 12              | 8               | 2               | 2               | 13              | 19              | 8               | 9               | 1               | 5               | 1               | 1               | 2               | 4               | 3               | 2               | 3                | 18               | 1               |                  |    |   |
| 208 | 5              | 443            | -              | 19  | 3  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 5   | 5   | 20             | 19             | 18             | 16              | 11              | 12              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 10              | 2               | 6               | 1               | 18              | 19              | 2               | 4               | 6                | 1                | 7               | 15               | 9  |   |
| 209 | 4              | 397            | +              | 16  | 3  | 3   | 3  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 4   | 4   | 5   | 17             | 7              | 6              | 16              | 18              | 15              | 10              | 7               | 11              | 14              | 13              | 11              | 3               | 5               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1               | 5                | 20               | 1               |                  |    |   |
| 210 | 5              | 390            | -              | 17  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 3   | 4   | 5   | 20  | 18             | 18             | 12             | 13              | 11              | 4               | 2               | 5               | 12              | 8               | 5               | 1               | 6               | 1               | 1               | 2               | 3               | 1               | 8               | 20               | 1                |                 |                  |    |   |
| 211 | 5              | 504            | +              | 17  | 3  | 5   | 4  | 5   | 5   | 5   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 5   | 21             | 15             | 13             | 17              | 12              | 7               | 6               | 10              | 13              | 18              | 12              | 8               | 1               | 2               | 3               | 3               | 9               | 3               | 1               | 2                | 30               | 9               |                  |    |   |
| 212 | 5              | 438            | -              | 17  | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 14             | 14             | 17              | 15              | 18              | 6               | 11              | 9               | 13              | 14              | 18              | 1               | 3               | 1               | 1               | 3               | 2               | 8               | 20               | 1                |                 |                  |    |   |
| 213 | 5              | 472            | +              | 17  | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 5   | 22             | 17             | 17             | 15              | 10              | 14              | 7               | 13              | 15              | 20              | 14              | 14              | 1               | 3               | 1               | 1               | 5               | 6               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |    |   |
| 214 | 4              | 400            | +              | 16  | 3  | 3   | 4  | 3   | 4   | 3   | 3   | 4    | 4   | 3   | 4   | 4   | 20             | 14             | 16             | 18              | 15              | 16              | 7               | 5               | 14              | 17              | 16              | 15              | 1               | 4               | 1               | 1               | 4               | 4               | 1               | 4                | 15               | 9               |                  |    |   |
| 215 | 5              | 446            | +              | 16  | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 5   | 22             | 15             | 16             | 14              | 15              | 16              | 3               | 10              | 13              | 14              | 12              | 14              | 1               | 2               | 1               | 1               | 5               | 5               | 2               | 7                | 20               | 1               |                  |    |   |
| 216 | 4              | 447            | +              | 17  | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 4   | 5   | 5    | 5   | 4   | 4   | 5   | 17             | 17             | 19             | 14              | 13              | 13              | 3               | 12              | 11              | 15              | 14              | 5               | 1               | 1               | 1               | 4               | 3               | 1               | 2               | 10               | 1                |                 |                  |    |   |
| 217 | 5              | 455            | +              | 17  | 5  | 4   | 5  | 5   | 3   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 5   | 24             | 12             | 11             | 15              | 12              | 15              | 9               | 11              | 12              | 16              | 7               | 10              | 1               | 1               | 1               | 5               | 3               | 1               | 6               | 18               | 1                |                 |                  |    |   |
| 218 | 5              | 456            | +              | 16  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 23             | 14             | 15             | 16              | 13              | 15              | 3               | 11              | 13              | 20              | 13              | 13              | 1               | 4               | 1               | 1               | 3               | 4               | 1               | 3                | 20               | 9               |                  |    |   |

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>2</sub> <sup>+</sup> | Y <sub>2</sub> <sup>-</sup> | EQU | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>31N</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |
|-----|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 219 | 5              | 43                          | -                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 14             | 14             | 16              | 10              | 12              | 6               | 6               | 9               | 19              | 11              | 8               | 26              | 57              | 24              | 1,7             | 23              | 6               | 4               | 1                | 4                | 10              | 1                |
| 220 | 4              | 41                          | +                           | 17  | 3   | 3  | 4   | 3  | 3   | 3   | 3   | 3   | 3    | 3   | 3   | 5   | 5   | 24             | 12             | 12             | 11              | 10              | 8               | 6               | 6               | 7               | 12              | 11              | 10              | 27              | 41              | 10              | 1,2             | 2               | 4               | 4               | 2                | 7                | 15              | 9                |
| 221 | 5              | 42                          | -                           | 18  | 3   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 3   | 4   | 5   | 20             | 13             | 13             | 14              | 13              | 11              | 6               | 3               | 7               | 17              | 10              | 14              | 3               | 57              | 13              | 1,1             | 1               | 4               | 3               | 2                | 3                | 15              | 9                |
| 222 | 4              | 46                          | -                           | 17  | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 18  | 15             | 16             | 16             | 14              | 15              | 8               | 11              | 14              | 18              | 12              | 14              | 1               | 22              | 12              | 1,1             | 2               | 3               | 5               | 2               | 7                | 20               | 9               |                  |
| 223 | 5              | 46                          | +                           | 18  | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 21  | 15             | 15             | 15             | 15              | 13              | 9               | 17              | 16              | 18              | 14              | 13              | 37              | 7,13            | 24              | 3,1             | 49              | 106             | 4               | 1               | 5                | 15               | 1               |                  |
| 224 | 4              | 46                          | -                           | 18  | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 23  | 17             | 18             | 15             | 16              | 15              | 8               | 14              | 17              | 18              | 13              | 16              | 1               | 54              | 17              | 0,7             | 1               | 2               | 3               | 2               | 3                | 18               | 1               |                  |
| 225 | 5              | 41                          | -                           | 18  | 3   | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 4   | 4   | 4   | 21  | 13             | 14             | 13             | 9               | 7               | 2               | 1               | 6               | 18              | 8               | 12              | 19              | 43              | 1435            | 16              | 1,7             | 46              | 4               | 2               | 5                | 20               | 1               |                  |
| 226 | 5              | 41                          | -                           | 18  | 4   | 3  | 4   | 3  | 4   | 5   | 5   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 18             | 18             | 16             | 14              | 13              | 2               | 9               | 15              | 18              | 12              | 16              | 1,1             | 36              | 9               | 1               | 0               | 1               | 3               | 2               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 227 | 5              | 46                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 23  | 14             | 15             | 18             | 12              | 14              | 5               | 10              | 15              | 20              | 15              | 11              | 42              | 72              | 8               | 4,1             | 12              | 0               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 228 | 5              | 48                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 21  | 12             | 12             | 15             | 13              | 11              | 7               | 7               | 11              | 19              | 10              | 11              | 12              | 1,1             | 14              | 1               | 0               | 3               | 4               | 1               | 2                | 30               | 9               |                  |
| 229 | 5              | 47                          | +                           | 18  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 21  | 12  | 13             | 18             | 13             | 13              | 9               | 15              | 12              | 16              | 20              | 9               | 16              | 29              | 9               | 1,5             | 0               | 0               | 3               | 1               | 8               | 20               | 1                |                 |                  |
| 230 | 5              | 47                          | +                           | 17  | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 22  | 18  | 18             | 15             | 16             | 10              | 6               | 11              | 12              | 20              | 13              | 13              | 1,1             | 41              | 18              | 2               | 2,2             | 5               | 4               | 1               | 2               | 30               | 9                |                 |                  |
| 231 | 4              | 47                          | -                           | 17  | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 4   | 5   | 4   | 11  | 6              | 7              | 16             | 8               | 9               | 12              | 13              | 15              | 16              | 16              | 18              | 0,9             | 28              | 15              | 1               | 1               | 3               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 232 | 5              | 44                          | -                           | 16  | 4   | 5  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 17  | 12             | 14             | 15             | 9               | 12              | 1               | 12              | 7               | 17              | 13              | 9               | 13              | 87              | 19              | 1,3             | 2               | 3               | 3               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 233 | 5              | 43                          | -                           | 17  | 4   | 3  | 4   | 3  | 4   | 3   | 4   | 3   | 3    | 3   | 4   | 3   | 17  | 16             | 16             | 18             | 12              | 10              | 6               | 12              | 11              | 20              | 12              | 17              | 16              | 35              | 12              | 2,1             | 5,7             | 9               | 5               | 1               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 234 | 5              | 43                          | -                           | 18  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 18  | 13             | 14             | 15             | 13              | 10              | 7               | 11              | 12              | 18              | 13              | 12              | 1               | 12              | 7               | 1               | 3               | 5               | 4               | 1               | 7                | 20               | 1               |                  |
| 235 | 4              | 40                          | +                           | 18  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 17  | 12             | 13             | 12             | 13              | 6               | 2               | 5               | 10              | 19              | 10              | 8               | 1               | 20              | 13              | 1,7             | 25              | 5,7             | 3               | 1               | 2                | 10               | 1               |                  |
| 236 | 5              | 46                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 19  | 12             | 13             | 15             | 15              | 13              | 8               | 11              | 15              | 19              | 15              | 14              | 22              | 93              | 21              | 2,8             | 3               | 4               | 6               | 2               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 237 | 5              | 43                          | -                           | 17  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 17  | 13             | 14             | 15             | 12              | 7               | 2               | 7               | 9               | 20              | 12              | 11              | 27              | 46              | 14              | 3,5             | 3,5             | 6               | 3               | 1               | 3                | 20               | 9               |                  |
| 238 | 4              | 43                          | +                           | 17  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 21  | 16             | 16             | 15             | 13              | 10              | 7               | 11              | 12              | 18              | 13              | 12              | 12              | 41              | 17              | 2,5             | 3,7             | 7               | 4               | 1               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 239 | 5              | 46                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 22  | 15             | 16             | 15             | 17              | 14              | 16              | 17              | 14              | 18              | 14              | 15              | 1               | 19              | 15              | 1               | 3               | 7               | 6               | 2               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 240 | 5              | 44                          | +                           | 17  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 18  | 13             | 14             | 15             | 13              | 10              | 7               | 11              | 12              | 18              | 13              | 12              | 13              | 53              | 19              | 2,8             | 20              | 17              | 4               | 1               | 3                | 15               | 9               |                  |
| 241 | 5              | 44                          | -                           | 18  | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 5   | 4   | 21             | 16             | 17             | 14              | 16              | 15              | 15              | 16              | 18              | 16              | 18              | 19              | 1               | 03              | 14              | 1               | 0               | 3               | 4               | 2                | 7                | 20              | 9                |
| 242 | 5              | 41                          | -                           | 17  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 4   | 21             | 13             | 15             | 12              | 12              | 5               | 2               | 5               | 11              | 18              | 8               | 10              | 27              | 66              | 13              | 1               | 2               | 4               | 5               | 1                | 5                | 15              | 1                |
| 243 | 5              | 45                          | +                           | 18  | 3   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 5   | 4   | 21             | 16             | 17             | 14              | 16              | 15              | 15              | 16              | 18              | 17              | 18              | 19              | 1               | 09              | 11              | 1               | 1               | 7               | 3               | 2                | 3                | 18              | 1                |
| 244 | 5              | 47                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 5   | 4   | 22  | 11             | 11             | 16             | 14              | 9               | 3               | 12              | 12              | 13              | 12              | 7               | 18              | 53              | 16              | 1               | 1               | 3               | 4               | 1               | 5                | 20               | 1               |                  |
| 245 | 4              | 41                          | -                           | 17  | 3   | 3  | 4   | 4  | 4   | 3   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 11  | 6              | 7              | 14             | 12              | 7               | 5               | 10              | 9               | 13              | 10              | 12              | 1               | 45              | 13              | 1,7             | 25              | 5,7             | 3               | 1               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 246 | 5              | 45                          | +                           | 17  | 5   | 5  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 19  | 12             | 13             | 14             | 13              | 6               | 5               | 11              | 17              | 20              | 11              | 11              | 21              | 33              | 13              | 3,6             | 3,8             | 11              | 5               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 247 | 5              | 47                          | +                           | 18  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 21  | 18             | 18             | 12             | 12              | 11              | 3               | 12              | 11              | 20              | 9               | 13              | 12              | 73              | 17              | 1               | 5               | 5               | 4               | 2               | 2                | 30               | 9               |                  |
| 248 | 4              | 40                          | +                           | 29  | 5   | 5  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 4   | 5    | 5   | 5   | 5   | 19  | 14             | 14             | 15             | 14              | 12              | 3               | 5               | 9               | 12              | 12              | 4               | 08              | 04              | 11              | 1               | 1               | 2               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 249 | 4              | 47                          | -                           | 22  | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 5   | 5   | 5    | 4   | 5   | 5   | 20  | 14             | 16             | 14             | 10              | 15              | 6               | 10              | 12              | 15              | 7               | 14              | 1               | 19              | 14              | 1               | 1               | 4               | 4               | 2               | 2                | 30               | 9               |                  |
| 250 | 4              | 40                          | +                           | 20  | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 20  | 14             | 14             | 14             | 13              | 12              | 5               | 7               | 10              | 15              | 11              | 11              | 38              | 63              | 16,6            | 21              | 22              | 40              | 4               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 251 | 5              | 41                          | -                           | 21  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 22  | 11             | 12             | 17             | 15              | 14              | 3               | 9               | 12              | 19              | 12              | 13              | 12              | 36              | 17              | 1               | 3               | 5               | 3               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 252 | 4              | 44                          | +                           | 18  | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 20  | 14             | 14             | 13             | 15              | 16              | 10              | 6               | 11              | 20              | 9               | 14              | 10              | 07              | 0,25            | 3               | 0,1             | 0               | 4               | 2               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 253 | 4              | 41                          | +                           | 17  | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 5   | 5   | 4    | 5   | 5   | 5   | 17  | 13             | 12             | 15             | 10              | 13              | 3               | 5               | 12              | 17              | 9               | 10              | 10              | 10              | 13              | 3               | 4,9             | 0               | 5               | 1               | 7                | 20               | 1               |                  |
| 254 | 4              | 43                          | +                           | 20  | 4   | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 5   | 4   | 4   | 20  | 14             | 14             | 16             | 16              | 11              | 3               | 8               | 15              | 19              | 9               | 17              | 38              | 63              | 16,6            | 21              | 22              | 40              | 4               | 2               | 2                | 10               | 1               |                  |
| 255 | 3              | 39                          | -                           | 18  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 21  | 13             | 13             | 11             | 15              | 15              | 5               | 4               | 5               | 16              | 12              | 15              | 15              | 0               | 2               | 1               | 2               | 2               | 5               | 2               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 256 | 4              | 41                          | +                           | 19  | 3   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 5   | 4   | 21  | 13             | 12             | 12             | 13              | 4               | 4               | 3               | 6               | 9               | 10              | 7               | 38              | 63              | 16,6            | 21              | 22              | 40              | 4               | 1               | 3                | 20               | 9               |                  |
| 257 | 4              | 38                          | +                           | 21  | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 16  | 15             | 12             | 14             | 13              | 11              | 6               | 6               | 9               | 18              | 14              | 10              | 4,9             | 14              | 31              | 4,2             | 4               | 7               | 3               | 1               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 258 | 5              | 43                          | -                           | 17  | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 25  | 17             | 17             | 12             | 14              | 15              | 6               | 12              | 8               | 17              | 11              | 5               | 31              | 81              | 17              | 2,6             | 2               | 6               | 4               | 1               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 259 | 4              | 41                          | +                           | 16  | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 3   | 3    | 4   | 5   | 4   | 20  | 15             | 15             | 15             | 13              | 10              | 7               | 9               | 13              | 11              | 13              | 12              | 5               | 11,7            | 31              | 3               | 4               | 9               | 4               | 1               | 3                | 15               | 9               |                  |
| 260 | 4              | 41                          | +                           | 17  | 4   | 3  | 5   | 4  | 5   | 4   | 3   | 4   | 3    | 3   | 5   | 5   | 21  | 11             | 12             | 14             | 15              | 14              | 6               | 6               | 11              | 12              | 15              | 9               | 3               | 68              | 14              | 1               | 0               | 0               | 5               | 1               | 7                | 20               | 9               |                  |
| 261 | 4              | 38                          | +                           | 20  | 3   | 3  | 3   | 4  | 5   | 5   | 3   | 3   | 4    | 4   | 5   | 5   | 24  | 14             | 14             | 12             | 12              | 6               | 3               | 3               | 11              | 9               | 13              | 11              | 26              | 89              | 25              | 1               | 2               | 3               | 2               | 2               | 5                | 15               | 1               |                  |
| 262 | 4              | 43                          | +                           | 21  | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 4   | 4   | 5   | 18  | 16             | 15             | 14             | 11              | 9               | 7               | 7               | 6               | 19              | 10              | 7               | 69              | 97              | 24              | 3,5             | 23              | 7               | 4               | 1               | 3                | 18               | 1               |                  |
| 263 | 3              | 38                          | -                           | 19  | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 22  | 11             | 10             | 6              | 12              | 7               | 3               | 5               | 8               | 17              | 9               | 5               | 13              | 09              | 6               | 0,9             | 3</             |                 |                 |                 |                  |                  |                 |                  |

| $Y_2$ | $Y_2^9$ | $Y_2^T$ | $EQU$ | $Age$ | $RU$ | $LIT$ | $LG$ | $HIS$ | $GEO$ | $BIO$ | $ALG$ | $GEOM$ | $FIZ$ | $CHE$ | $SCH$ | $AST$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ | $L_{31N}$ | $L_{36N}$ | $L_{37}$ | $L_{38N}$ |    |   |
|-------|---------|---------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----|---|
| 264   | 5       | 426     | -     | 21    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 20    | 10    | 12    | 10       | 10       | 7        | 1        | 1        | 5        | 20       | 11       | 10       | 185      | 343      | 11       | 0,9      | 0        | 1        | 2        | 2         | 2         | 30       | 9         |    |   |
| 265   | 5       | 430     | -     | 25    | 4    | 4     | 4    | 5     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 4     | 21    | 11    | 10    | 17       | 10       | 6        | 1        | 3        | 3        | 11       | 7        | 6        | 11       | 399      | 16       | 1        | 1        | 3        | 2        | 1         | 8         | 20       | 1         |    |   |
| 266   | 5       | 387     | -     | 18    | 3    | 3     | 4    | 4     | 4     | 4     | 3     | 3      | 4     | 5     | 3     | 5     | 21    | 12    | 13    | 12       | 12       | 10       | 5        | 6        | 6        | 10       | 7        | 5        | 19       | 528      | 12       | 1        | 1        | 3        | 3        | 1         | 7         | 15       | 1         |    |   |
| 267   | 3       | 401     | -     | 17    | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 4     | 24    | 9     | 9     | 15       | 15       | 12       | 4        | 8        | 8        | 12       | 12       | 9        | 12       | 388      | 15       | 1,1      | 3        | 6        | 3        | 1         | 4         | 15       | 9         |    |   |
| 268   | 4       | 403     | +     | 22    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 22    | 13    | 13    | 15       | 14       | 6        | 4        | 4        | 10       | 20       | 11       | 13       | 23       | 785      | 18       | 1        | 4        | 9        | 2        | 1         | 7         | 20       | 1         |    |   |
| 269   | 4       | 404     | +     | 19    | 3    | 5     | 3    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 5     | 3     | 5     | 5     | 23    | 14    | 15    | 14       | 11       | 8        | 3        | 4        | 11       | 19       | 11       | 7        | 12       | 742      | 16       | 1        | 3        | 6        | 3        | 1         | 2         | 10       | 1         |    |   |
| 270   | 5       | 410     | -     | 20    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 22    | 13    | 13    | 13       | 12       | 8        | 3        | 5        | 8        | 15       | 11       | 9        | 20       | 535      | 15       | 1,3      | 4        | 4        | 5        | 6         | 3         | 1        | 6         | 18 | 1 |
| 271   | 5       | 439     | -     | 19    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 5     | 4      | 5     | 4     | 5     | 5     | 21    | 11    | 12    | 14       | 12       | 3        | 3        | 6        | 10       | 16       | 10       | 14       | 34       | 094      | 2,2      | 1        | 3        | 5        | 3        | 2         | 3         | 20       | 9         |    |   |
| 272   | 2       | 417     | -     | 17    | 5    | 5     | 5    | 4     | 5     | 5     | 4     | 4      | 5     | 5     | 5     | 5     | 22    | 13    | 13    | 15       | 13       | 13       | 3        | 6        | 6        | 19       | 9        | 16       | 20       | 535      | 15       | 1,3      | 4        | 4        | 5        | 6         | 3         | 2        | 4         | 10 | 1 |
| 273   | 4       | 422     | +     | 21    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 5     | 4      | 3     | 5     | 5     | 5     | 19    | 15    | 16    | 15       | 12       | 4        | 3        | 5        | 10       | 12       | 14       | 8        | 20       | 535      | 13       | 1,9      | 0        | 5        | 3        | 1         | 7         | 15       | 9         |    |   |
| 274   | 4       | 400     | +     | 21    | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 24    | 18    | 18    | 14       | 12       | 12       | 2        | 5        | 9        | 13       | 12       | 8        | 28       | 898      | 21       | 1,1      | 3        | 2        | 10       | 3         | 1         | 3        | 15        | 9  |   |
| 275   | 5       | 428     | -     | 19    | 4    | 4     | 4    | 5     | 5     | 5     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 5     | 23    | 13    | 14    | 14       | 15       | 5        | 4        | 8        | 11       | 9        | 14       | 15       | 27       | 103      | 20       | 1,4      | 3        | 6        | 3        | 2         | 7         | 20       | 9         |    |   |
| 276   | 5       | 380     | -     | 23    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 22    | 15    | 17    | 11       | 12       | 4        | 1        | 1        | 9        | 20       | 11       | 8        | 23       | 725      | 19       | 1,1      | 2        | 5        | 2        | 1         | 5         | 15       | 1         |    |   |
| 277   | 5       | 432     | -     | 24    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 5     | 5      | 5     | 4     | 4     | 4     | 21    | 11    | 10    | 16       | 12       | 4        | 2        | 9        | 6        | 20       | 11       | 9        | 11       | 399      | 16       | 0,9      | 3        | 5        | 2        | 1         | 3         | 18       | 1         |    |   |
| 278   | 4       | 453     | +     | 20    | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 4     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 22    | 13    | 13    | 13       | 10       | 8        | 1        | 6        | 6        | 10       | 11       | 11       | 2        | 535      | 15       | 2,32     | 3        | 7        | 4        | 1         | 5         | 20       | 1         |    |   |
| 279   | 3       | 375     | +     | 19    | 4    | 3     | 4    | 4     | 4     | 3     | 5     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 20    | 12    | 13    | 12       | 13       | 10       | 3        | 5        | 9        | 10       | 13       | 10       | 3        | 636      | 16       | 2,1      | 4        | 6        | 10       | 3         | 2         | 7        | 15        | 1  |   |
| 280   | 4       | 425     | +     | 20    | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 4     | 23    | 18    | 18    | 15       | 10       | 8        | 3        | 7        | 7        | 15       | 13       | 2        | 27       | 403      | 12       | 1,5      | 3        | 3        | 3        | 1         | 8         | 20       | 9         |    |   |

Статистический анализ остатков отражает практически полное совпадение номинальных значений независимых переменных  $Y_{2T}$  и  $Y_{29}$ , что позволяет говорить об относительно высоком качестве линейной модели множественной регрессии  $Y_2$  с полным множеством независимых переменных  $K_i$ , принимая во внимание большое количество независимых переменных – параметров БПКМ.

Результаты статистического (математического) анализа остатков линейной модели множественной регрессии с определенным редуцированным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  представлены в табл. 7.98.

Грубая шкала оценки УОЗО (испытуемых) на основе количества (не)правильных ответов на вопросы (задания) не обеспечивает высокого качества оценки УОЗО (испытуемых), поэтому статистически потенциально существенно снижается уровень качества статистической линейной модели (уравнения) множественной регрессии.

Точная шкала оценки УОЗО (испытуемых) на основе суммы набранных (штрафных) баллов на каждый определенный (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание) позволяет более точно оценивать определенный УОЗО (испытуемых), поэтому статистически потенциально и очень существенно увеличивается уровень качества статистической линейной модели множественной регрессии, но уровень качества статистического линейного регрессионного уравнения относительно несущественно снижается за счет увеличения количества разнородных независимых переменных, которые расположены в его основе.

Самым качественным линейным уравнением множественной регрессии выступает с зависимой переменной  $Y_2$  и полным набором независимых переменных, но исходя из результатов статистического анализа остатков оптимальным качественным выступает с зависимой переменной  $Y_2$  и редуцированным набором независимых переменных (см. также определенные номинальные значения КМК и КМД).

При статистическом анализе номинального значения КМК (КМД) необходимо учитывать, что оптимальным и полным линейным уравнением множественной регрессии выступает с зависимой переменной  $Y_4$  и полным набором независимых переменных, поскольку учитывает большое количество разнородных независимых переменных (количество разнородных параметров в основе статистической регрессионной модели).

**2.Б. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$**

Результаты статистического (математического) анализа остатков линейной модели множественной регрессии с определенным полным набором независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  представлены в табл. 7.100.

Таблица 7.100

**Анализ остатков линейной модели множественной регрессии  $Y_4$  с полным набором независимых переменных  $K_i$**

| $Z_0$ | $Y_2$ | $Y_2^r$ | $EQ$ | $Age$ | $RU$ | $LIT$ | $LG$ | $HIS$ | $GEO$ | $BIO$ | $ALG$ | $GEOM$ | $FIZ$ | $CHE$ | $SCH$ | $AST$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ | $L_{31N}$ | $L_{36N}$ | $L_{37}$ | $L_{38N}$ |   |
|-------|-------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|---|
| 1     | 3     | 46      | -    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 5     | 5     | 5      | 5     | 4     | 4     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 8        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 14       | 50       | 2        | 16       | 2        | 3        | 3        | 1         | 8         | 1        | 1         |   |
| 2     | 3     | 42      | -    | 1     | 4    | 4     | 4    | 5     | 3     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 4        | 4        | 1        | 1        | 1        | 1        | 26       | 79       | 2        | 17       | 2        | 4        | 3        | 1         | 2         | 3        | 7         |   |
| 3     | 4     | 47      | -    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 8        | 9        | 1        | 1        | 9        | 1        | 23       | 83       | 2        | 36       | 2        | 8        | 4        | 1         | 4         | 1        | 1         |   |
| 4     | 5     | 48      | +    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 6        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 23       | 10       | 2        | 23       | 33       | 6        | 3        | 1         | 7         | 2        | 1         |   |
| 5     | 4     | 42      | +    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 4     | 3      | 4     | 3     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 8        | 4        | 9        | 1        | 1        | 8        | 1        | 25       | 74       | 1        | 25       | 33       | 1        | 4        | 2         | 6         | 1        | 1         |   |
| 6     | 5     | 46      | +    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 5     | 2     | 9     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 29       | 77       | 2        | 13       | 2        | 7        | 6        | 1         | 3         | 1        | 1         |   |
| 7     | 4     | 42      | +    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 1        | 1        | 1        | 8        | 8        | 15       | 62       | 2        | 24       | 3        | 7        | 4         | 1         | 3        | 1         | 1 |
| 8     | 4     | 43      | +    | 1     | 4    | 3     | 4    | 4     | 3     | 4     | 4     | 3      | 4     | 3     | 3     | 4     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 10       | 25       | 1        | 27       | 4        | 9        | 4        | 1         | 7         | 1        | 1         |   |
| 9     | 3     | 41      | -    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 6        | 1        | 1        | 9        | 1        | 43       | 11       | 3        | 26       | 35       | 6        | 3        | 1         | 5         | 2        | 1         |   |
| 10    | 4     | 42      | +    | 1     | 5    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 21       | 68       | 2        | 1        | 08       | 2        | 4        | 2         | 3         | 1        | 1         |   |
| 11    | 4     | 47      | -    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 5     | 5     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 4     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 9        | 6        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 28       | 10       | 3        | 4        | 30       | 1        | 6        | 1         | 5         | 1        | 1         |   |
| 12    | 4     | 39      | +    | 1     | 4    | 3     | 4    | 4     | 3     | 5     | 3     | 4      | 3     | 4     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 8        | 8        | 1        | 1        | 7        | 1        | 9        | 1        | 39       | 1        | 1        | 2        | 3        | 3        | 1         | 7         | 1        | 1         |   |
| 13    | 5     | 52      | +    | 1     | 5    | 5     | 4    | 5     | 4     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 7     | 7     | 1        | 1        | 8        | 7        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 23       | 70       | 2        | 19       | 2        | 9        | 4        | 1         | 5         | 2        | 1         |   |
| 14    | 5     | 43      | -    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 5     | 1     | 6     | 7     | 1        | 1        | 1        | 4        | 1        | 1        | 1        | 1        | 9        | 12       | 49       | 1        | 1        | 2        | 3        | 2        | 1         | 5         | 1        | 1         |   |
| 15    | 4     | 47      | -    | 1     | 3    | 4     | 4    | 4     | 3     | 3     | 4     | 3      | 3     | 4     | 4     | 5     | 2     | 8     | 8     | 1        | 1        | 8        | 3        | 1        | 1        | 1        | 9        | 1        | 22       | 81       | 2        | 26       | 35       | 1        | 4        | 2         | 7         | 1        | 1         |   |
| 16    | 4     | 45      | -    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 2     | 9     | 1     | 1        | 1        | 9        | 6        | 8        | 7        | 1        | 1        | 9        | 3        | 89       | 2        | 1        | 2        | 3        | 3        | 1         | 3         | 2        | 1         |   |
| 17    | 4     | 40      | +    | 1     | 4    | 5     | 5    | 4     | 5     | 5     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 2     | 7     | 8     | 1        | 1        | 7        | 4        | 4        | 7        | 1        | 1        | 1        | 21       | 74       | 2        | 1        | 2        | 6        | 4        | 2         | 7         | 1        | 1         |   |
| 18    | 3     | 46      | -    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 9     | 9     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 1        | 9        | 38       | 82       | 2        | 1        | 1        | 5        | 6        | 1         | 5         | 2        | 1         |   |
| 19    | 4     | 48      | -    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 4     | 5     | 5     | 1     | 7     | 7     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 4        | 12       | 3        | 4        | 43       | 1        | 6        | 1         | 3         | 1        | 1         |   |
| 20    | 4     | 43      | +    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 3     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 6        | 1        | 1        | 1        | 1        | 9        | 14       | 47       | 1        | 1        | 2        | 3        | 4        | 1         | 7         | 2        | 1         |   |
| 21    | 5     | 47      | +    | 1     | 4    | 3     | 3    | 3     | 4     | 4     | 4     | 4      | 3     | 4     | 5     | 5     | 2     | 9     | 7     | 1        | 1        | 1        | 6        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 5        | 7        | 23       | 1        | 2        | 6        | 2         | 4         | 1        | 1         |   |
| 22    | 5     | 48      | +    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 1     | 6     | 6     | 1        | 1        | 1        | 5        | 7        | 1        | 2        | 9        | 6        | 10       | 01       | 6        | 1        | 0        | 1        | 4        | 1         | 7         | 1        | 9         |   |
| 23    | 5     | 45      | +    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1        | 1        | 1        | 3        | 7        | 1        | 1        | 8        | 8        | 28       | 68       | 1        | 25       | 30       | 1        | 5        | 1         | 6         | 1        | 1         |   |
| 24    | 4     | 47      | -    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 4     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 8        | 6        | 6        | 9        | 2        | 1        | 1        | 27       | 59       | 1        | 22       | 1        | 3        | 3        | 2         | 7         | 1        | 9         |   |
| 25    | 5     | 49      | +    | 1     | 5    | 5     | 5    | 4     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 8     | 8     | 1        | 1        | 1        | 2        | 7        | 8        | 1        | 1        | 9        | 29       | 08       | 2        | 1        | 1        | 2        | 5        | 1         | 4         | 1        | 1         |   |
| 26    | 5     | 47      | +    | 1     | 4    | 4     | 5    | 5     | 5     | 5     | 4     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 9     | 1     | 1        | 1        | 1        | 6        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 3        | 4        | 7        | 2        | 13       | 1        | 6        | 2         | 4         | 1        | 1         |   |
| 27    | 4     | 46      | -    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 5     | 6     | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 0        | 4        | 1        | 2        | 3        | 5        | 2         | 6         | 1        | 1         |   |
| 28    | 5     | 50      | +    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 5     | 5     | 1     | 5     | 6     | 1        | 1        | 9        | 3        | 1        | 7        | 1        | 1        | 1        | 10       | 05       | 2        | 1        | 1        | 3        | 7        | 2         | 7         | 1        | 9         |   |
| 29    | 5     | 43      | -    | 1     | 5    | 4     | 4    | 5     | 5     | 5     | 5     | 4      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 25       | 79       | 2        | 42       | 59       | 1        | 3         | 2         | 6        | 1         | 1 |
| 30    | 5     | 38      | -    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 4     | 5     | 4     | 5      | 4     | 5     | 4     | 4     | 1     | 8     | 7     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 1        | 7        | 9        | 46       | 13       | 3        | 29       | 42       | 1        | 4        | 1         | 4         | 1        | 9         |   |
| 31    | 5     | 39      | -    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 4     | 4     | 4     | 5      | 4     | 5     | 5     | 5     | 2     | 7     | 7     | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 1        | 1        | 8        | 1        | 15       | 55       | 2        | 32       | 41       | 3        | 3        | 2         | 4         | 1        | 9         |   |
| 32    | 4     | 38      | +    | 1     | 3    | 4     | 4    | 5     | 5     | 4     | 3     | 4      | 4     | 3     | 5     | 5     | 2     | 8     | 9     | 1        | 1        | 1        | 4        | 7        | 1        | 2        | 7        | 1        | 54       | 61       | 1        | 43       | 0        | 1        | 4        | 2         | 7         | 1        | 9         |   |
| 33    | 4     | 44      | +    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 8     | 9     | 1        | 1        | 1        | 4        | 6        | 1        | 1        | 1        | 1        | 31       | 10       | 2        | 2        | 25       | 9        | 5        | 2         | 6         | 1        | 1         |   |
| 34    | 5     | 47      | +    | 1     | 3    | 3     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 4     | 5     | 5     | 5     | 2     | 1     | 8     | 1        | 1        | 1        | 4        | 6        | 7        | 2        | 7        | 1        | 29       | 09       | 1        | 1        | 0        | 0        | 6        | 1         | 4         | 1        | 1         |   |
| 35    | 5     | 48      | +    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 1     | 7     | 8     | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 35       | 89       | 3        | 32       | 22       | 6        | 5        | 1         | 7         | 1        | 1         |   |
| 36    | 5     | 48      | +    | 1     | 4    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 9     | 1     | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 24       | 75       | 2        | 5        | 51       | 1        | 4        | 2         | 4         | 1        | 9         |   |
| 37    | 4     | 46      | -    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 5     | 4     | 4     | 4      | 5     | 4     | 5     | 5     | 2     | 5     | 6     | 1        | 1        | 6        | 4        | 4        | 8        | 2        | 1        | 1        | 1        | 03       | 1        | 1        | 0        | 0        | 3        | 2         | 4         | 1        | 9         |   |
| 38    | 5     | 49      | +    | 1     | 5    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 4     | 1     | 7     | 7     | 1        | 1        | 1        | 6        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 57       | 51       | 1        | 49       | 12       | 3        | 5        | 2         | 4         | 1        | 9         |   |
| 39    | 5     | 48      | +    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 5     | 5      | 5     | 4     | 4     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 5        | 5        | 9        | 1        | 1        | 7        | 8        | 24       | 84       | 1        | 1        | 2        | 3        | 5        | 1         | 4         | 1        | 9         |   |
| 40    | 4     | 42      | +    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 5     | 4     | 5     | 5      | 4     | 4     | 5     | 5     | 2     | 1     | 9     | 1        | 1        | 1        | 3        | 1        | 1        | 1        | 9        | 1        | 49       | 83       | 1        | 32       | 32       | 8        | 5        | 2         | 7         | 1        | 9         |   |
| 41    | 4     | 44      | +    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4     | 4     | 4     | 4     | 2     | 7     | 8     | 1        | 1        | 7        | 4        | 1        | 8        | 1        | 1        | 1        | 21       | 59       | 1        | 35       | 42       | 9        | 3        | 2         | 4         | 1        | 9         |   |
| 42    | 5     | 44      | -    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 6     | 7     | 1        | 1        | 1        | 5        | 9        | 1        | 1        | 1        | 1        | 15       | 36       | 1        | 13       | 4        | 7        | 4        | 1         | 4         | 1        | 9         |   |
| 43    | 5     | 42      | -    | 1     | 4    | 4     | 5    | 4     | 4     | 4     | 4     | 5      | 4     | 4     | 4     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 4        | 8        | 1        | 1        | 1        | 2        | 5        | 1        | 12       | 2        | 6        | 6        | 1         | 7         | 1        | 1         |   |
| 44    | 5     | 48      | +    | 1     | 5    | 5     | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5      | 5     | 5     | 5     | 5     | 2     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 7        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 44       | 13       | 4        | 23       | 18       | 5        | 7        | 1         | 6         | 1        | 1         |   |
| 45    | 5     | 39      | -    | 1     | 4    | 4     | 4    | 4     | 4     | 5     | 4     | 4      | 4     | 3     | 4     | 5     | 1     | 1     | 1     | 1        | 1        | 1        | 5        | 1        | 1        | 2        | 1        | 1        | 43       | 86       | 2        | 1        | 1        | 0        | 2        | 3         | 1         | 4        | 1         | 9 |
| 46    | 5     | 46      | +    | 1     | 4    | 5     | 4    | 5     | 4     | 5     | 5     | 5      | 4     | 5     | 5     | 5     | 2     | 7     | 8     | 1        | 1        | 8        | 4        | 9        | 9        | 1        | 9        | 1        | 1        | 36       | 1        | 1        | 0        | 2        | 3        | 1         | 7         | 1        | 9         |   |
| 47    | 4     | 36      | +    | 1     | 3    | 3     | 4    | 4     | 3     | 4</   |       |        |       |       |       |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |   |

Продолжение табл. 7.100

| №  | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>31N</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |   |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---|
| 51 | 5              | 503            | +              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 24             | 8              | 8              | 17              | 14              | 13              | 5               | 13              | 12              | 19              | 12              | 3               | 21              | 35              | 13              | 21              | 15              | 5               | 4               | 1                | 6                | 15              | 1                |   |
| 52 | 4              | 430            | +              | 17             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 22             | 10             | 11             | 18              | 12              | 9               | 9               | 9               | 16              | 20              | 12              | 12              | 10              | 11              | 29              | 15              | 1               | 1               | 4               | 1                | 4                | 18              | 9                |   |
| 53 | 5              | 448            | +              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 24             | 10             | 10             | 17              | 9               | 9               | 7               | 5               | 18              | 19              | 10              | 10              | 35              | 55              | 28              | 17              | 33              | 7               | 4               | 1                | 7                | 10              | 10               |   |
| 54 | 5              | 497            | +              | 16             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 25             | 12             | 14             | 17              | 16              | 14              | 7               | 18              | 11              | 19              | 11              | 11              | 41              | 10              | 32              | 25              | 24              | 10              | 4               | 1                | 7                | 18              | 9                |   |
| 55 | 4              | 418            | +              | 16             | 5              | 4              | 4   | 4  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 4    | 5   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 16             | 17              | 16              | 14              | 10              | 13              | 17              | 20              | 11              | 14              | 5               | 9               | 20              | 15              | 1               | 0               | 9               | 5                | 2                | 6               | 18               | 1 |
| 56 | 5              | 398            | -              | 18             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 21             | 15             | 16             | 16              | 12              | 9               | 4               | 10              | 10              | 10              | 7               | 13              | 76              | 84              | 22              | 14              | 2               | 3               | 4               | 2                | 4                | 15              | 1                |   |
| 57 | 5              | 437            | -              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 12             | 4              | 5              | 18              | 12              | 12              | 6               | 5               | 8               | 20              | 12              | 8               | 41              | 10              | 29              | 1               | 3               | 4               | 3               | 1                | 7                | 18              | 1                |   |
| 58 | 5              | 388            | -              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 9              | 10             | 13              | 12              | 10              | 4               | 5               | 11              | 19              | 9               | 9               | 10              | 11              | 29              | 16              | 55              | 7               | 5               | 1                | 4                | 15              | 1                |   |
| 59 | 4              | 377            | +              | 18             | 3              | 3              | 4   | 4  | 4   | 3  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4    | 3   | 3   | 4   | 5   | 18             | 12             | 14             | 9               | 14              | 11              | 4               | 8               | 17              | 20              | 16              | 12              | 34              | 11              | 22              | 14              | 15              | 4               | 5               | 2                | 7                | 10              | 1                |   |
| 60 | 5              | 458            | +              | 18             | 4              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 5    | 5   | 4   | 5   | 25  | 10             | 10             | 15             | 11              | 3               | 2               | 9               | 13              | 20              | 9               | 12              | 34              | 11              | 22              | 13              | 1               | 3               | 3               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |   |
| 61 | 5              | 451            | +              | 16             | 4              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 18  | 7              | 7              | 18             | 12              | 8               | 2               | 2               | 9               | 14              | 6               | 9               | 16              | 71              | 10              | 14              | 1               | 4               | 4               | 1               | 4                | 10               | 10              |                  |   |
| 62 | 4              | 453            | +              | 16             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 5   | 4   | 5   | 19  | 8              | 9              | 17             | 13              | 5               | 10              | 10              | 14              | 16              | 11              | 16              | 12              | 15              | 38              | 40              | 40              | 12              | 5               | 2               | 7                | 15               | 9               |                  |   |
| 63 | 5              | 437            | -              | 17             | 3              | 3              | 3   | 4  | 5   | 5  | 3   | 3   | 3   | 3   | 3    | 5   | 5   | 5   | 22  | 9              | 10             | 10             | 12              | 4               | 4               | 7               | 6               | 17              | 11              | 15              | 10              | 47              | 14              | 2               | 0               | 5               | 6               | 4               | 2                | 7                | 10              | 10               |   |
| 64 | 5              | 466            | +              | 18             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 4   | 4    | 5   | 5   | 5   | 19  | 8              | 7              | 18             | 13              | 12              | 5               | 10              | 15              | 16              | 13              | 8               | 19              | 32              | 6               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1               | 4                | 18               | 10              |                  |   |
| 65 | 5              | 440            | -              | 17             | 4              | 4              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 5   | 5   | 21  | 7              | 7              | 14             | 13              | 16              | 10              | 13              | 10              | 19              | 11              | 10              | 11              | 69              | 18              | 26              | 1               | 3               | 3               | 1               | 4                | 10               | 10              |                  |   |
| 66 | 3              | 384            | -              | 17             | 4              | 4              | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 5   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 20  | 16             | 17             | 13             | 15              | 11              | 3               | 8               | 13              | 17              | 11              | 7               | 2               | 56              | 11              | 1               | 2               | 2               | 3               | 1               | 4                | 10               | 1               |                  |   |
| 67 | 5              | 425            | -              | 17             | 4              | 5              | 5   | 4  | 5   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 4   | 20  | 6              | 8              | 10             | 11              | 5               | 2               | 4               | 12              | 20              | 8               | 8               | 10              | 57              | 19              | 16              | 35              | 7               | 3               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |   |
| 68 | 4              | 357            | +              | 17             | 3              | 3              | 3   | 3  | 4   | 4  | 3   | 3   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 21  | 7   | 7              | 9              | 16             | 5               | 4               | 6               | 14              | 17              | 8               | 11              | 19              | 60              | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               | 2               | 4               | 18               | 9                |                 |                  |   |
| 69 | 5              | 417            | -              | 21             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 5   | 5   | 21  | 8   | 8              | 14             | 10             | 3               | 2               | 4               | 13              | 16              | 13              | 7               | 35              | 11              | 26              | 17              | 2               | 3               | 4               | 1               | 6               | 15               | 1                |                 |                  |   |
| 70 | 3              | 389            | -              | 18             | 3              | 3              | 4   | 4  | 4   | 4  | 3   | 4   | 3   | 4   | 4    | 4   | 4   | 25  | 8   | 7              | 14             | 11             | 13              | 5               | 13              | 11              | 12              | 7               | 7               | 2               | 40              | 16              | 1               | 2               | 6               | 4               | 1               | 7               | 18               | 9                |                 |                  |   |
| 71 | 5              | 466            | +              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 24  | 8   | 8              | 15             | 11             | 14              | 4               | 5               | 7               | 14              | 8               | 9               | 1               | 22              | 8               | 1               | 2               | 5               | 5               | 1               | 7               | 15               | 9                |                 |                  |   |
| 72 | 3              | 440            | -              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 13  | 5   | 5              | 16             | 15             | 13              | 1               | 7               | 10              | 18              | 10              | 11              | 53              | 99              | 32              | 35              | 22              | 9               | 5               | 1               | 6               | 18               | 1                |                 |                  |   |
| 73 | 3              | 361            | -              | 19             | 3              | 3              | 5   | 4  | 3   | 3  | 4   | 4   | 3   | 3   | 4    | 4   | 4   | 14  | 15  | 15             | 16             | 10             | 15              | 3               | 5               | 13              | 16              | 11              | 13              | 1               | 23              | 13              | 12              | 1               | 5               | 5               | 1               | 4               | 10               | 10               |                 |                  |   |
| 74 | 3              | 449            | -              | 17             | 4              | 4              | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 23  | 7   | 8              | 16             | 16             | 11              | 5               | 13              | 14              | 18              | 11              | 13              | 21              | 3               | 7               | 21              | 3               | 7               | 5               | 2               | 7               | 15               | 10               |                 |                  |   |
| 75 | 5              | 401            | -              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 4    | 4   | 5   | 4   | 18  | 8              | 7              | 13             | 16              | 10              | 3               | 5               | 7               | 19              | 9               | 9               | 1               | 43              | 8               | 1               | 0               | 3               | 5               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |   |
| 76 | 4              | 300            | -              | 25             | 4              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 3   | 3   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 21  | 12  | 13             | 16             | 10             | 17              | 1               | 8               | 5               | 6               | 8               | 11              | 17              | 35              | 10              | 15              | 1               | 3               | 4               | 1               | 7               | 10               | 9                |                 |                  |   |
| 77 | 4              | 373            | +              | 22             | 4              | 4              | 5   | 4  | 5   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 4    | 5   | 4   | 19  | 11  | 14             | 11             | 9              | 6               | 9               | 7               | 9               | 6               | 6               | 6               | 20              | 57              | 26              | 16              | 3               | 6               | 4               | 1               | 4               | 15               | 10               |                 |                  |   |
| 78 | 5              | 474            | +              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 22  | 8   | 7              | 14             | 10             | 10              | 3               | 8               | 13              | 14              | 11              | 16              | 54              | 11              | 24              | 3               | 22              | 7               | 4               | 2               | 7               | 18               | 9                |                 |                  |   |
| 79 | 5              | 454            | +              | 17             | 5              | 5              | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 22  | 11  | 9              | 12             | 12             | 5               | 3               | 5               | 15              | 20              | 9               | 9               | 1               | 55              | 17              | 1               | 1               | 3               | 4               | 1               | 6               | 10               | 1                |                 |                  |   |
| 80 | 3              | 269            | +              | 30             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 4  | 3   | 3   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 21  | 8   | 8              | 11             | 9              | 8               | 2               | 5               | 7               | 6               | 6               | 4               | 1               | 60              | 8               | 0               | 0               | 0               | 3               | 1               | 4               | 15               | 1                |                 |                  |   |
| 81 | 3              | 434            | -              | 17             | 5              | 5              | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 20  | 10  | 8              | 12             | 12             | 14              | 5               | 11              | 15              | 20              | 15              | 17              | 33              | 84              | 27              | 15              | 1               | 1               | 4               | 2               | 6               | 18               | 1                |                 |                  |   |
| 82 | 3              | 406            | -              | 19             | 4              | 5              | 5   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 4   | 21  | 14  | 14  | 13             | 12             | 15             | 5               | 6               | 15              | 14              | 14              | 11              | 20              | 57              | 26              | 16              | 3               | 6               | 5               | 1               | 4               | 18              | 10               |                  |                 |                  |   |
| 83 | 5              | 349            | -              | 24             | 4              | 4              | 5   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 4   | 19  | 11             | 14             | 14             | 18              | 13              | 7               | 14              | 6               | 7               | 16              | 12              | 20              | 57              | 26              | 16              | 3               | 6               | 5               | 1               | 7                | 10               | 9               |                  |   |
| 84 | 4              | 330            | -              | 20             | 4              | 4              | 5   | 4  | 4   | 4  | 5   | 3   | 3   | 3   | 4    | 4   | 4   | 24  | 8   | 7              | 16             | 14             | 6               | 5               | 5               | 13              | 17              | 6               | 12              | 1               | 38              | 5               | 1               | 1               | 1               | 4               | 1               | 4               | 10               | 9                |                 |                  |   |
| 85 | 3              | 330            | +              | 24             | 4              | 5              | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 3   | 4   | 20  | 11  | 11             | 13             | 12             | 5               | 3               | 1               | 1               | 16              | 10              | 7               | 1               | 13              | 13              | 21              | 4               | 7               | 2               | 1               | 6               | 10               | 1                |                 |                  |   |
| 86 | 3              | 345            | +              | 21             | 4              | 4              | 4   | 3  | 5   | 3  | 3   | 3   | 3   | 3   | 4    | 4   | 5   | 21  | 12  | 10             | 16             | 15             | 18              | 3               | 9               | 8               | 14              | 9               | 10              | 2               | 44              | 13              | 14              | 20              | 49              | 2               | 1               | 7               | 15               | 1                |                 |                  |   |
| 87 | 3              | 351            | -              | 21             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 5   | 5   | 23  | 7   | 8              | 11             | 10             | 4               | 2               | 2               | 8               | 14              | 5               | 10              | 09              | 50              | 13              | 1               | 3               | 7               | 2               | 1               | 6               | 10               | 1                |                 |                  |   |
| 88 | 3              | 293            | +              | 31             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 5   | 15  | 7   | 7              | 12             | 8              | 5               | 3               | 3               | 8               | 19              | 8               | 14              | 18              | 58              | 16              | 15              | 0               | 5               | 3               | 2               | 4               | 10               | 1                |                 |                  |   |
| 89 | 3              | 355            | +              | 17             | 4              | 4              | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 5    | 4   | 22  | 10  | 12  | 13             | 12             | 4              | 2               | 3               | 17              | 8               | 7               | 1               | 10              | 11              | 13              | 2               | 7               | 2               | 1               | 7               | 15              | 9               |                  |                  |                 |                  |   |
| 90 | 5              | 410            | -              | 19             | 3              | 4              | 3   | 4  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 22  | 15  | 16             | 12             | 14             | 12              | 2               | 4               | 0               | 8               | 7               | 11              | 18              | 36              | 8               | 1               | 0               | 2               | 3               | 1               | 4               | 10               | 9                |                 |                  |   |
| 91 | 3              | 305            | +              | 23             | 4              | 3              | 3   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 20  | 12  | 11             | 14             | 14             | 17              | 4               | 8               | 12              | 9               | 12              | 15              | 2               | 44              | 13              | 14              | 20              | 49              | 3               | 2               | 7               | 10               | 9                |                 |                  |   |
| 92 | 3              | 379            | -              | 20             | 3              | 3              | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 19  | 11  | 14             | 15             | 13             | 7               | 3               | 3               | 3               | 12              | 9               | 5               | 11              | 25              | 12              | 12              | 1               | 4               | 3               | 1               | 7               | 15               | 10               |                 |                  |   |
| 93 | 5              | 423            | -              | 18             | 4              | 4              | 4   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 22  | 15  | 15             | 14             | 10             | 9               | 4               | 7               | 18              | 18              | 10              | 14              | 43              | 11              | 30              | 28              | 45              | 8               | 3               | 2               | 6               | 15               | 1                |                 |                  |   |
| 94 | 3              | 353            | +              | 20             | 4              | 4              | 4   | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 19  | 12  | 13             | 9              | 12             | 5               | 2               | 5               | 6               | 15              | 10              | 13              | 20              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                 |                  |   |

Продолжение табл. 7.100

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>31N</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 113 | 5              | 456            | +              | 17             | 4   | 5  | 5   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 5    | 5   | 4   | 5   | 18  | 18             | 18             | 11             | 13              | 11              | 1               | 12              | 14              | 13              | 13              | 6               | 30              | 62              | 14              | 21              | 1               | 2               | 3               | 1               | 4                | 20               | 1               |                  |
| 114 | 4              | 482            | -              | 18             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 18  | 12             | 12             | 14             | 15              | 15              | 9               | 16              | 12              | 19              | 11              | 13              | 62              | 10              | 23              | 28              | 1               | 2               | 6               | 1               | 2                | 15               | 1               |                  |
| 115 | 5              | 444            | -              | 17             | 4   | 4  | 5   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 16             | 15             | 16              | 13              | 10              | 15              | 18              | 16              | 15              | 14              | 19              | 57              | 21              | 24              | 4               | 11              | 5               | 1               | 8                | 18               | 1               |                  |
| 116 | 4              | 385            | +              | 17             | 4   | 4  | 5   | 5  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 16             | 16             | 16              | 10              | 10              | 10              | 13              | 11              | 7               | 10              | 56              | 11              | 31              | 21              | 46              | 10              | 5               | 1               | 2                | 20               | 1               |                  |
| 117 | 3              | 416            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 22  | 15  | 17             | 14             | 12             | 6               | 2               | 4               | 6               | 16              | 12              | 9               | 10              | 7               | 15              | 09              | 2               | 4               | 2               | 1               | 7               | 15               | 1                |                 |                  |
| 118 | 5              | 477            | +              | 17             | 3   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 5   | 24  | 12             | 15             | 14             | 12              | 15              | 4               | 10              | 16              | 20              | 11              | 12              | 36              | 10              | 34              | 4               | 3               | 8               | 5               | 1               | 2                | 10               | 1               |                  |
| 119 | 5              | 446            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 11             | 15              | 9               | 4               | 8               | 7               | 18              | 11              | 12              | 15              | 47              | 21              | 16              | 1               | 6               | 3               | 1               | 8                | 20               | 1               |                  |
| 120 | 5              | 421            | -              | 16             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 22  | 14             | 16             | 17             | 14              | 12              | 6               | 8               | 16              | 20              | 9               | 17              | 21              | 10              | 29              | 23              | 1               | 6               | 3               | 2               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 121 | 4              | 480            | -              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 23  | 15             | 16             | 19             | 14              | 13              | 4               | 14              | 13              | 17              | 12              | 11              | 93              | 14              | 47              | 43              | 37              | 11              | 5               | 1               | 4                | 20               | 1               |                  |
| 122 | 5              | 432            | -              | 16             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 21  | 14             | 14             | 15             | 15              | 13              | 7               | 15              | 18              | 19              | 10              | 9               | 2               | 84              | 25              | 09              | 3               | 3               | 4               | 1               | 8                | 10               | 1               |                  |
| 123 | 5              | 424            | -              | 17             | 4   | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 5   | 4   | 4    | 4   | 5   | 18  | 15  | 16             | 13             | 11             | 13              | 4               | 12              | 17              | 20              | 12              | 11              | 76              | 12              | 35              | 4               | 2               | 5               | 5               | 2               | 2               | 15               | 9                |                 |                  |
| 124 | 3              | 404            | -              | 18             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 3   | 3   | 4    | 3   | 4   | 5   | 13  | 18             | 15             | 13             | 11              | 15              | 5               | 10              | 12              | 15              | 11              | 11              | 4               | 8               | 23              | 25              | 23              | 8               | 4               | 1               | 8                | 18               | 1               |                  |
| 125 | 4              | 408            | +              | 16             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 17             | 18             | 17             | 14              | 12              | 1               | 16              | 17              | 11              | 7               | 7               | 74              | 96              | 23              | 32              | 3               | 8               | 5               | 1               | 7                | 10               | 1               |                  |
| 126 | 4              | 429            | +              | 16             | 4   | 4  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 17  | 13             | 15             | 14             | 16              | 14              | 2               | 12              | 18              | 18              | 9               | 12              | 2               | 86              | 28              | 16              | 1               | 5               | 5               | 1               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 127 | 4              | 421            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 13             | 15             | 15              | 5               | 4               | 10              | 16              | 19              | 10              | 13              | 35              | 11              | 32              | 27              | 33              | 7               | 4               | 1               | 7                | 18               | 1               |                  |
| 128 | 3              | 450            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 23  | 15             | 14             | 14             | 14              | 9               | 12              | 11              | 8               | 15              | 10              | 13              | 1               | 15              | 3               | 12              | 0               | 2               | 2               | 2               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 129 | 5              | 481            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 20  | 13             | 12             | 15             | 14              | 13              | 7               | 16              | 15              | 15              | 13              | 15              | 28              | 10              | 21              | 11              | 0               | 0               | 5               | 2               | 3                | 10               | 1               |                  |
| 130 | 5              | 392            | -              | 17             | 4   | 3  | 3   | 3  | 4   | 3   | 3   | 3   | 3    | 4   | 4   | 4   | 19  | 14             | 14             | 15             | 12              | 5               | 4               | 2               | 3               | 10              | 8               | 5               | 4               | 8               | 23              | 2               | 2               | 7               | 4               | 1               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 131 | 5              | 454            | +              | 17             | 5   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 17  | 14             | 15             | 15             | 15              | 15              | 10              | 13              | 14              | 16              | 11              | 12              | 27              | 96              | 30              | 11              | 2               | 5               | 5               | 1               | 7                | 18               | 1               |                  |
| 132 | 5              | 466            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 18  | 12  | 12             | 15             | 12             | 4               | 0               | 8               | 5               | 13              | 12              | 10              | 43              | 67              | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               | 1               | 3               | 18               | 9                |                 |                  |
| 133 | 5              | 397            | -              | 19             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 5   | 13  | 4   | 5              | 15             | 13             | 6               | 5               | 5               | 9               | 12              | 11              | 9               | 68              | 55              | 14              | 1               | 0               | 0               | 4               | 1               | 7               | 15               | 9                |                 |                  |
| 134 | 4              | 446            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 5    | 3   | 4   | 5   | 23  | 15             | 13             | 15             | 15              | 11              | 7               | 7               | 9               | 18              | 13              | 13              | 22              | 86              | 25              | 11              | 2               | 7               | 3               | 1               | 5                | 10               | 9               |                  |
| 135 | 3              | 376            | -              | 18             | 3   | 3  | 5   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 5   | 17  | 14             | 15             | 16             | 14              | 11              | 11              | 15              | 14              | 15              | 11              | 15              | 38              | 12              | 39              | 38              | 7               | 16              | 4               | 2               | 3                | 15               | 1               |                  |
| 136 | 4              | 442            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 19  | 14             | 14             | 14             | 12              | 10              | 0               | 5               | 6               | 13              | 12              | 9               | 1               | 19              | 5               | 1               | 0               | 3               | 3               | 1               | 5                | 18               | 1               |                  |
| 137 | 5              | 448            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 21  | 16             | 15             | 16             | 14              | 11              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 8               | 29              | 94              | 30              | 11              | 1               | 5               | 5               | 1               | 7                | 15               | 9               |                  |
| 138 | 5              | 391            | -              | 17             | 3   | 3  | 3   | 4  | 3   | 3   | 3   | 3   | 4    | 3   | 4   | 4   | 23  | 9              | 7              | 14             | 14              | 10              | 5               | 9               | 16              | 20              | 9               | 11              | 35              | 51              | 11              | 1               | 1               | 3               | 3               | 1               | 4                | 10               | 9               |                  |
| 139 | 5              | 443            | -              | 18             | 4   | 4  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 4   | 23  | 5              | 6              | 15             | 11              | 13              | 3               | 13              | 11              | 13              | 12              | 10              | 73              | 0               | 0               | 21              | 0               | 0               | 4               | 1               | 6                | 10               | 1               |                  |
| 140 | 5              | 428            | -              | 18             | 4   | 5  | 4   | 4  | 5   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 26  | 10             | 11             | 15             | 15              | 14              | 7               | 16              | 14              | 15              | 10              | 16              | 28              | 94              | 25              | 22              | 2               | 4               | 5               | 2               | 4                | 15               | 9               |                  |
| 141 | 4              | 382            | +              | 17             | 4   | 5  | 4   | 4  | 5   | 4   | 3   | 4   | 4    | 3   | 4   | 4   | 21  | 10             | 12             | 12             | 8               | 6               | 5               | 5               | 6               | 19              | 8               | 7               | 4               | 8               | 21              | 15              | 2               | 3               | 4               | 1               | 7                | 15               | 1               |                  |
| 142 | 4              | 431            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 25  | 8              | 8              | 15             | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 52              | 14              | 142             | 153             | 28              | 4               | 1               | 7                | 18               | 9               |                  |
| 143 | 5              | 437            | -              | 18             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 23  | 5              | 6              | 15             | 12              | 11              | 4               | 9               | 11              | 16              | 10              | 11              | 3               | 52              | 14              | 18              | 0               | 0               | 4               | 1               | 6                | 18               | 1               |                  |
| 144 | 4              | 417            | +              | 17             | 5   | 5  | 4   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 18  | 5              | 6              | 11             | 11              | 9               | 4               | 6               | 11              | 18              | 8               | 5               | 3               | 52              | 14              | 142             | 153             | 28              | 4               | 1               | 4                | 15               | 10              |                  |
| 145 | 5              | 475            | +              | 16             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 19  | 6   | 6              | 17             | 15             | 16              | 5               | 14              | 9               | 20              | 11              | 16              | 17              | 62              | 22              | 1               | 1               | 2               | 5               | 2               | 7               | 18               | 1                |                 |                  |
| 146 | 5              | 493            | +              | 18             | 4   | 5  | 4   | 3  | 3   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 22  | 8   | 9              | 14             | 9              | 11              | 1               | 11              | 13              | 11              | 10              | 14              | 39              | 0               | 0               | 07              | 0               | 0               | 3               | 2               | 7               | 10               | 9                |                 |                  |
| 147 | 5              | 483            | +              | 17             | 4   | 5  | 5   | 4  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 5   | 5   | 23  | 5              | 6              | 13             | 12              | 12              | 4               | 7               | 11              | 17              | 7               | 6               | 23              | 91              | 22              | 14              | 1               | 3               | 5               | 1               | 6                | 15               | 1               |                  |
| 148 | 4              | 508            | -              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 4   | 4    | 4   | 5   | 5   | 24  | 7              | 8              | 13             | 8               | 13              | 2               | 6               | 9               | 20              | 10              | 11              | 19              | 42              | 18              | 08              | 0               | 1               | 4               | 1               | 4                | 18               | 9               |                  |
| 149 | 4              | 346            | +              | 17             | 3   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 4   | 3   | 24  | 8              | 9              | 14             | 11              | 6               | 5               | 4               | 6               | 11              | 8               | 7               | 3               | 52              | 14              | 142             | 153             | 28              | 4               | 1               | 7                | 10               | 10              |                  |
| 150 | 5              | 470            | +              | 17             | 5   | 5  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 20  | 11  | 8              | 14             | 12             | 14              | 4               | 9               | 9               | 17              | 10              | 11              | 25              | 86              | 22              | 255             | 44              | 73              | 5               | 1               | 7               | 18               | 9                |                 |                  |
| 151 | 4              | 416            | +              | 17             | 3   | 3  | 5   | 4  | 3   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 3   | 5   | 18  | 7              | 8              | 18             | 13              | 10              | 3               | 4               | 18              | 8               | 8               | 35              | 51              | 11              | 11              | 1               | 1               | 4               | 1               | 6               | 18               | 1                |                 |                  |
| 152 | 4              | 409            | +              | 17             | 4   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 20  | 9   | 11             | 16             | 12             | 7               | 5               | 10              | 15              | 10              | 10              | 6               | 21              | 0               | 1               | 09              | 0               | 0               | 3               | 1               | 4               | 15               | 1                |                 |                  |
| 153 | 5              | 414            | -              | 17             | 4   | 3  | 3   | 3  | 4   | 4   | 4   | 3   | 4    | 3   | 4   | 5   | 18  | 7              | 7              | 13             | 15              | 12              | 5               | 11              | 8               | 18              | 11              | 11              | 3               | 58              | 21              | 1               | 4               | 6               | 2               | 1               | 7                | 10               | 10              |                  |
| 154 | 4              | 430            | +              | 17             | 5   | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 21  | 12  | 12             | 18             | 15             | 16              | 7               | 14              | 17              | 20              | 13              | 18              | 2               | 85              | 20              | 21              | 3               | 6               | 4               | 2               | 7               | 18               | 1                |                 |                  |
| 155 | 2              | 264            | -              | 31             | 4   | 4  | 4   | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 5    | 4   | 4   | 5   | 20  | 13             | 14             | 16             | 17              | 10              | 3               | 8               | 7               | 14              | 12              | 8               | 15              | 51              | 19              | 12              | 3               | 5               | 2               | 1               | 4                | 10               | 1               |                  |
| 156 | 3              | 386            | -              | 21             | 3   | 3  | 3   | 3  | 4   | 5   | 4   | 4   | 3    | 4   | 5   | 21  | 15  | 16             | 13             | 11             | 4               | 9               | 6               | 8               | 7               | 12              | 11              | 16              | 52              | 10              | 015             | 0               | 1               | 2               | 2               | 7               | 15               | 1                |                 |                  |
| 157 | 3              | 301            | +              | 22             | 3   | 5  | 3   | 4  | 5   | 4   | 3   | 4   | 3    | 4   | 5   | 17  | 6   | 6              | 14             | 13             | 11              | 2               | 6               | 10              | 12              | 9               | 12              | 1               | 19              | 5               | 1               | 0               | 1               | 2               | 1               | 6               | 10               | 1                |                 |                  |
| 158 | 3              | 408            | -              | 19             | 5   | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   |     |     |     |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                 |                  |

Продолжение табл. 7.100

| №   | Y <sub>2</sub> | Y <sub>1</sub> | Y <sub>0</sub> | Age | RU | LIT | LG | HIS | GEO | BIO | ALG | GEOM | FIZ | CHE | SCH | AST | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> | L <sub>3IN</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>38N</sub> |   |
|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---|
| 175 | 2              | 37             | -              | 18  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 1                | 6                | 10              | 1                |   |
| 176 | 3              | 342            | +              | 19  | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 14              | 11              | 7               | 3               | 6               | 11              | 11              | 5               | 8               | 106             | 244             | 13              | 1               | 3               | 3               | 2               | 1                | 7                | 15              | 1                |   |
| 177 | 4              | 398            | +              | 19  | 4  | 4   | 5  | 4   | 5   | 4   | 4   | 3    | 3   | 4   | 4   | 5   | 20             | 11             | 13             | 14              | 14              | 14              | 4               | 11              | 9               | 9               | 9               | 10              | 15              | 658             | 20              | 1               | 1               | 3               | 5               | 1                | 6                | 18              | 1                |   |
| 178 | 3              | 388            | -              | 20  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 14              | 13              | 10              | 5               | 8               | 8               | 18              | 12              | 17              | 26              | 86              | 22              | 1               | 1               | 2               | 3               | 4                | 2                | 4               | 10               | 1 |
| 179 | 3              | 381            | -              | 17  | 5  | 4   | 5  | 4   | 5   | 5   | 4   | 4    | 4   | 4   | 5   | 4   | 24             | 15             | 15             | 14              | 12              | 11              | 3               | 6               | 10              | 20              | 7               | 13              | 44              | 10              | 29              | 12              | 3               | 5               | 7               | 1                | 7                | 15              | 9                |   |
| 180 | 3              | 366            | -              | 17  | 4  | 4   | 3  | 4   | 4   | 3   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 23             | 14             | 16             | 12              | 12              | 4               | 4               | 5               | 13              | 6               | 10              | 5               | 4               | 927             | 25              | 1               | 1               | 3               | 6               | 2                | 1                | 4               | 20               | 9 |
| 181 | 2              | 339            | -              | 17  | 3  | 4   | 4  | 4   | 5   | 4   | 3   | 4    | 4   | 3   | 5   | 4   | 22             | 16             | 18             | 12              | 12              | 3               | 1               | 3               | 8               | 12              | 8               | 12              | 155             | 488             | 11              | 1               | 1               | 1               | 3               | 2                | 6                | 15              | 1                |   |
| 182 | 2              | 356            | -              | 19  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 4   | 5    | 4   | 5   | 5   | 4   | 16             | 8              | 8              | 6               | 14              | 4               | 4               | 6               | 16              | 18              | 9               | 2               | 17              | 387             | 17              | 1               | 2               | 3               | 5               | 2                | 7                | 20              | 9                |   |
| 183 | 3              | 347            | +              | 18  | 5  | 4   | 5  | 4   | 4   | 5   | 5   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 13              | 4               | 5               | 11              | 20              | 9               | 14              | 535             | 358             | 8               | 1               | 1               | 1               | 3               | 2                | 7                | 15              | 10               |   |
| 184 | 2              | 466            | -              | 17  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 5   | 4    | 4   | 4   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 19              | 12              | 13              | 5               | 14              | 10              | 20              | 11              | 12              | 33              | 108             | 27              | 203             | 2               | 4               | 5               | 1                | 4                | 10              | 9                |   |
| 185 | 2              | 296            | -              | 23  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 15              | 15              | 7               | 1               | 4               | 12              | 7               | 8               | 4               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 1                | 6                | 15              | 1                |   |
| 186 | 3              | 372            | -              | 17  | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 3   | 3   | 3    | 3   | 5   | 4   | 4   | 24             | 17             | 19             | 12              | 15              | 9               | 3               | 8               | 11              | 19              | 9               | 8               | 455             | 551             | 13              | 2               | 3               | 6               | 6               | 1                | 7                | 10              | 9                |   |
| 187 | 3              | 379            | -              | 18  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 4   | 21             | 13             | 14             | 13              | 13              | 9               | 4               | 7               | 10              | 15              | 9               | 9               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 4               | 1                | 7                | 15              | 10               |   |
| 188 | 3              | 314            | +              | 19  | 3  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 3   | 3    | 3   | 3   | 4   | 4   | 20             | 13             | 14             | 16              | 13              | 14              | 6               | 8               | 14              | 20              | 8               | 8               | 205             | 104             | 20              | 1               | 1               | 4               | 2               | 1                | 4                | 10              | 9                |   |
| 189 | 3              | 388            | -              | 19  | 3  | 5   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 4   | 4   | 4   | 17             | 12             | 12             | 15              | 12              | 13              | 5               | 3               | 10              | 18              | 11              | 12              | 345             | 458             | 10              | 1               | 1               | 4               | 3               | 1                | 6                | 15              | 1                |   |
| 190 | 2              | 378            | -              | 17  | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 4   | 3    | 4   | 3   | 5   | 4   | 21             | 13             | 14             | 16              | 12              | 12              | 9               | 12              | 17              | 15              | 13              | 12              | 415             | 133             | 30              | 1               | 2               | 4               | 3               | 1                | 7                | 20              | 9                |   |
| 191 | 3              | 402            | -              | 19  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 4   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 13             | 13             | 12              | 13              | 8               | 4               | 8               | 5               | 20              | 8               | 6               | 3               | 7               | 19              | 1               | 2               | 4               | 2               | 1                | 7                | 10              | 10               |   |
| 192 | 4              | 417            | +              | 17  | 3  | 3   | 3  | 4   | 3   | 3   | 3   | 3    | 4   | 3   | 4   | 5   | 21             | 13             | 16             | 10              | 11              | 3               | 2               | 2               | 3               | 16              | 8               | 8               | 545             | 946             | 17              | 18              | 1               | 3               | 4               | 1                | 6                | 15              | 1                |   |
| 193 | 4              | 404            | +              | 17  | 3  | 4   | 3  | 4   | 3   | 4   | 3   | 3    | 3   | 3   | 4   | 4   | 21             | 14             | 13             | 11              | 11              | 9               | 5               | 9               | 7               | 11              | 10              | 9               | 246             | 671             | 183             | 19              | 274             | 615             | 4               | 1                | 8                | 20              | 1                |   |
| 194 | 5              | 444            | -              | 17  | 4  | 3   | 4  | 3   | 3   | 4   | 4   | 3    | 3   | 3   | 4   | 3   | 24             | 17             | 17             | 17              | 15              | 17              | 6               | 14              | 12              | 18              | 17              | 16              | 246             | 671             | 183             | 19              | 274             | 615             | 6               | 1                | 2                | 30              | 9                |   |
| 195 | 5              | 501            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 21             | 12             | 12             | 15              | 9               | 8               | 4               | 4               | 4               | 16              | 10              | 7               | 32              | 629             | 24              | 24              | 2               | 12              | 4               | 1                | 8                | 20              | 1                |   |
| 196 | 5              | 414            | -              | 16  | 3  | 3   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 4   | 5   | 22             | 16             | 15             | 12              | 13              | 11              | 3               | 3               | 9               | 13              | 11              | 7               | 235             | 483             | 14              | 32              | 3               | 6               | 2               | 1                | 7                | 15              | 1                |   |
| 197 | 5              | 492            | +              | 17  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 4   | 5   | 22             | 17             | 16             | 14              | 12              | 16              | 6               | 14              | 14              | 19              | 13              | 12              | 42              | 746             | 22              | 38              | 449             | 128             | 6               | 1                | 4                | 15              | 9                |   |
| 198 | 5              | 476            | +              | 19  | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 20             | 15             | 16             | 16              | 15              | 11              | 7               | 13              | 17              | 17              | 15              | 12              | 195             | 908             | 22              | 1               | 2               | 4               | 8               | 1                | 4                | 10              | 1                |   |
| 199 | 5              | 461            | +              | 17  | 5  | 5   | 4  | 4   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 23             | 15             | 14             | 8               | 14              | 14              | 2               | 12              | 7               | 16              | 12              | 12              | 095             | 416             | 11              | 1               | 1               | 2               | 3               | 3                | 2                | 7               | 20               | 1 |
| 200 | 4              | 457            | +              | 17  | 4  | 4   | 4  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 4   | 5   | 5   | 21             | 14             | 13             | 14              | 13              | 12              | 5               | 9               | 11              | 16              | 12              | 11              | 246             | 671             | 183             | 19              | 274             | 615             | 4               | 1                | 6                | 18              | 1                |   |
| 201 | 5              | 448            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 4   | 5   | 18             | 18             | 18             | 20              | 16              | 16              | 11              | 18              | 16              | 17              | 15              | 14              | 25              | 668             | 20              | 1               | 3               | 5               | 4               | 1                | 2                | 10              | 1                |   |
| 202 | 5              | 438            | -              | 19  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 20             | 11             | 11             | 14              | 12              | 16              | 5               | 12              | 9               | 16              | 12              | 17              | 21              | 721             | 21              | 13              | 2               | 2               | 3               | 2                | 5                | 15              | 1                |   |
| 203 | 4              | 499            | -              | 19  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 10             | 12             | 15              | 11              | 10              | 6               | 15              | 16              | 16              | 14              | 17              | 35              | 102             | 24              | 414             | 516             | 10              | 3               | 2                | 3                | 20              | 9                |   |
| 204 | 5              | 403            | -              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 21             | 12             | 11             | 13              | 16              | 12              | 3               | 4               | 7               | 12              | 9               | 5               | 345             | 933             | 19              | 1               | 2               | 5               | 3               | 1                | 7                | 15              | 9                |   |
| 205 | 4              | 456            | -              | 18  | 4  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 5   | 22             | 7              | 6              | 11              | 8               | 11              | 4               | 5               | 9               | 20              | 14              | 5               | 105             | 4               | 10              | 1               | 2               | 3               | 3               | 1                | 3                | 15              | 9                |   |
| 206 | 4              | 422            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 17             | 11             | 12             | 16              | 15              | 9               | 0               | 5               | 6               | 17              | 12              | 6               | 175             | 582             | 19              | 19              | 552             | 9               | 3               | 1                | 7                | 20              | 9                |   |
| 207 | 5              | 405            | -              | 18  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 18             | 17             | 14             | 9               | 12              | 8               | 2               | 2               | 13              | 19              | 8               | 9               | 17              | 578             | 17              | 1               | 2               | 4               | 3               | 2                | 3                | 18              | 1                |   |
| 208 | 5              | 383            | -              | 19  | 3  | 4   | 4  | 5   | 5   | 4   | 3   | 4    | 4   | 4   | 5   | 5   | 20             | 19             | 18             | 16              | 11              | 12              | 4               | 9               | 12              | 16              | 12              | 10              | 246             | 671             | 183             | 19              | 274             | 615             | 3               | 1                | 7                | 15              | 9                |   |
| 209 | 5              | 469            | +              | 16  | 3  | 3   | 3  | 4   | 4   | 4   | 4   | 3    | 4   | 4   | 4   | 5   | 17             | 7              | 6              | 16              | 18              | 15              | 10              | 7               | 11              | 14              | 13              | 11              | 305             | 598             | 18              | 1               | 0               | 3               | 3               | 1                | 5                | 20              | 1                |   |
| 210 | 5              | 395            | -              | 17  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 3   | 4   | 5   | 20             | 18             | 18             | 12              | 13              | 11              | 4               | 2               | 5               | 12              | 8               | 5               | 105             | 186             | 6               | 12              | 1               | 2               | 3               | 1                | 8                | 20              | 1                |   |
| 211 | 5              | 489            | +              | 17  | 3  | 5   | 4  | 5   | 5   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 21             | 15             | 13             | 17              | 12              | 7               | 6               | 10              | 13              | 18              | 12              | 8               | 14              | 535             | 14              | 2               | 333             | 9               | 3               | 1                | 2                | 30              | 9                |   |
| 212 | 5              | 462            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 14             | 14             | 17              | 15              | 18              | 6               | 11              | 9               | 13              | 14              | 18              | 1               | 354             | 11              | 1               | 354             | 106             | 3               | 2                | 8                | 20              | 1                |   |
| 213 | 5              | 517            | +              | 17  | 4  | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 5   | 22             | 17             | 17             | 15              | 10              | 14              | 7               | 13              | 15              | 20              | 14              | 14              | 17              | 369             | 19              | 19              | 025             | 5               | 6               | 1                | 7                | 15              | 1                |   |
| 214 | 5              | 399            | -              | 16  | 3  | 3   | 4  | 3   | 4   | 3   | 3   | 4    | 4   | 3   | 4   | 4   | 20             | 14             | 16             | 18              | 15              | 16              | 7               | 5               | 14              | 17              | 16              | 15              | 19              | 437             | 143             | 169             | 173             | 469             | 4               | 1                | 4                | 15              | 9                |   |
| 215 | 5              | 442            | -              | 16  | 4  | 4   | 4  | 5   | 4   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 5   | 22             | 15             | 16             | 14              | 15              | 16              | 3               | 10              | 13              | 14              | 12              | 14              | 155             | 614             | 22              | 106             | 1               | 5               | 5               | 2                | 7                | 20              | 1                |   |
| 216 | 4              | 457            | -              | 17  | 4  | 5   | 5  | 5   | 4   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 5   | 17  | 17             | 19             | 14             | 13              | 13              | 3               | 12              | 11              | 15              | 14              | 5               | 105             | 172             | 12              | 1               | 1               | 4               | 3               | 1               | 2                | 10               | 1               |                  |   |
| 217 | 5              | 442            | -              | 17  | 5  | 4   | 5  | 5   | 3   | 4   | 5   | 5    | 4   | 4   | 4   | 5   | 24             | 12             | 11             | 15              | 12              | 15              | 9               | 11              | 12              | 16              | 7               | 10              | 175             | 572             | 19              | 17              | 1               | 5               | 3               | 1                | 6                | 18              | 1                |   |
| 218 | 5              | 476            | +              | 16  | 4  | 4   | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   | 4    | 4   | 4   | 4   | 5   | 23             | 14             | 15             | 16              | 13              | 15              | 3               | 11              | 13              | 20              | 13              | 13              | 19              | 437             | 143             | 169             | 173             | 469             | 4               | 1                | 3                | 20              | 9                |   |
| 219 | 5              | 472            | +              | 17  | 5  | 5   | 5  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5    | 5   | 5   | 5   | 5   | 23             | 14             | 14             | 16              | 10              | 12              | 6               | 6               | 9               | 19              | 11              | 8               | 26              | 578             |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                 |                  |   |





### 7.6.7. Вероятностные графики для модели множественной регрессии

Вероятностные графики позволяют индцировать определенные области с максимальной плотностью распределения номинальных значений, через которые потенциально может проходить линия регрессии (IEEE/ISO).

Оправданность практического использования инновационной ТКМ (на микро уровне) и эффективность функционирования инновационного (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов индцируется посредством определенного показателя эффективности (результативности) формирования знаний контингента обучаемых (испытуемых), который также можно рассматривать релевантно с оценками УОЗО (испытуемых) по различным определенным базовым предметам изучения (дисциплинам).

В информационной среде автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) выделяют несколько определенных основных типов разнородных ОИ(В):

- информационные фрагменты, которые генерируются (адаптивными) средствами обучения;
- ОИ(В), которые носят определенную стохастическую (случайную) основу и генерируются прочими источниками информации и структурированными данными.

При статистической (математической) обработке апостериорных данных вводят в рассмотрение определенную контрольную группу обучаемых (испытуемых) (оценивается уровень разнородных воздействий стохастического генеза) и определенную экспериментальную группу обучаемых (испытуемых) (оценивается уровень разнородных детерминированных воздействий и эффективность (результативность) функционирования инновационных компонентов (адаптивной) системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии)).

В эксперименте не предусматривается контрольная группа обучаемых (испытуемых), поскольку прочие (стохастические (случайные)) воздействия ИОС существенно малы по отношению к экспериментальным и ими можно пренебречь (не существенные).

Определенная экспериментальная группа обучаемых (испытуемых) включает: три группы студентов дневного потока и две группы студентов вечернего потока, которые используют различные определенные инновационные компоненты системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) на основе КМ.

Необходимо учитывать, что интегрально уровень прочих воздействий по определенным предметам изучения (дисциплинам) базового цикла пренебрежимо мал по отношению к разнородным ОИ(В) (информационным фрагментам), которые генерируются посредством разработанного (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Дифференциально имеется определенная потенциальная возможность сопоставить регрессию оценки УОЗО по дисциплине «Информатика» с прочими параметрами, которые имеют важное значение для реализации системного анализа ИОС и системы АДО: применялась разработанная ТКМ и (адаптивное) средство обучения (ЭУ).

Вероятностный график доли регрессии для стандартизованного остатка отражает относительное несоответствие ожидаемой и фактической кумулятивной вероятности появления номинального значения заданной зависимой переменной ( $Y_2$ ), что позволяет оценить степень соответствия последовательности следования определенных номинальных значений зависимой переменной ( $Y_2$ ) нормальному закону распределения последовательности чисел.

Соответствие нормальному закону распределения номинальных значений оценивается посредством использования различных аналитических критериев (формулы для расчета критических номинальных значений медианы и эксцесса) и графических критериев (квартильные и перцентильные графики, графики накопленных частот и прочие графики со статистическими зависимостями), которые позволяют это сделать с достаточной точностью для практических исследований.

1.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_2$

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии относят определенный статистический вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения оценки УОЗО (испытуемых), что позволяет оценить степень отклонения показателей ((независимых) переменных).

На рис. 7.37 представлен полученный статистический график вероятностей с разнородными фактическими определенными номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной  $Y_2$  при редуцированном наборе различных определенных независимых переменных  $K_i$ .

График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_2$  при редуцированном наборе независимых переменных

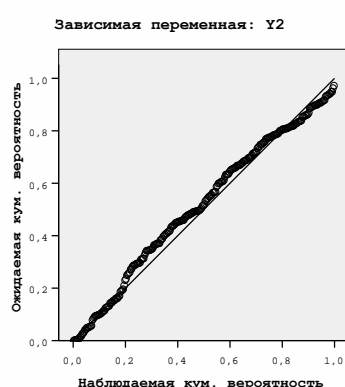


Рис. 7.37. График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_2$  при редуцированном наборе независимых переменных

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и возраста ( $Age$ ) представлен непосредственно на рис. 7.38, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и протанопии ( $K_7$ ) представлен непосредственно на рис. 7.39.

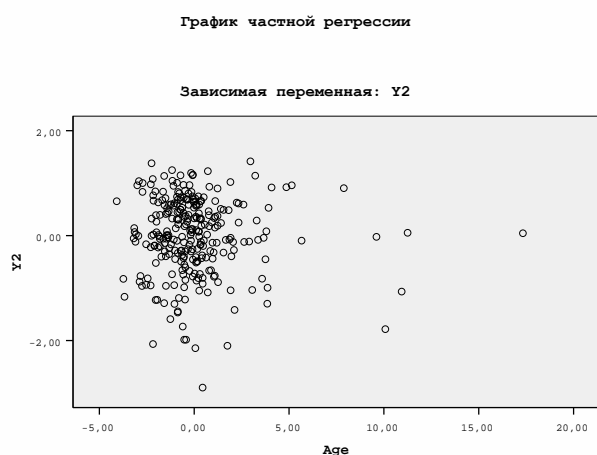


Рис. 7.38. Частная регрессия возраста ( $Age$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

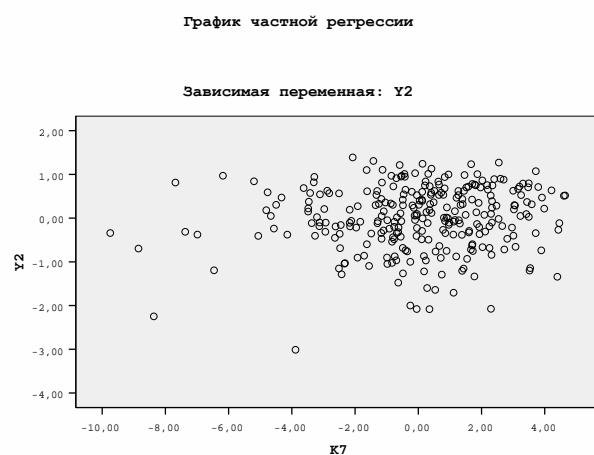


Рис. 7.39. Частная регрессия протанопии ( $K_7$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и дейтеранопии ( $K_8$ ) представлен непосредственно на рис. 7.40, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и тританопии ( $K_9$ ) представлен непосредственно на рис. 7.41.

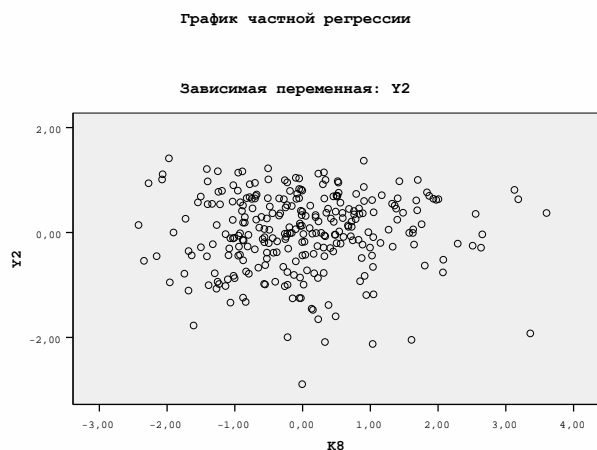


Рис. 7.40. Частная регрессия дейтеранопии ( $K_8$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

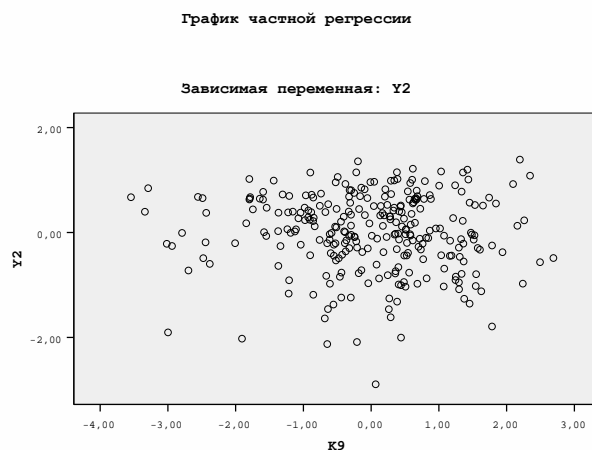


Рис. 7.41. Частная регрессия тританопии ( $K_9$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербализации (вербального интеллекта) ( $K_{14}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.42, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и обобщения ( $K_{15}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.43.

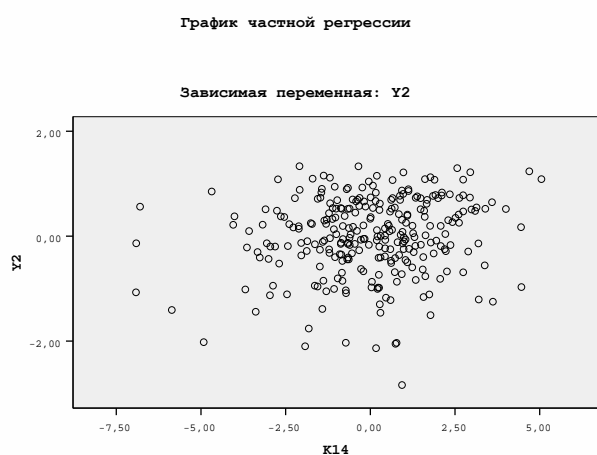


Рис. 7.42. Частная регрессия вербализации ( $K_{14}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

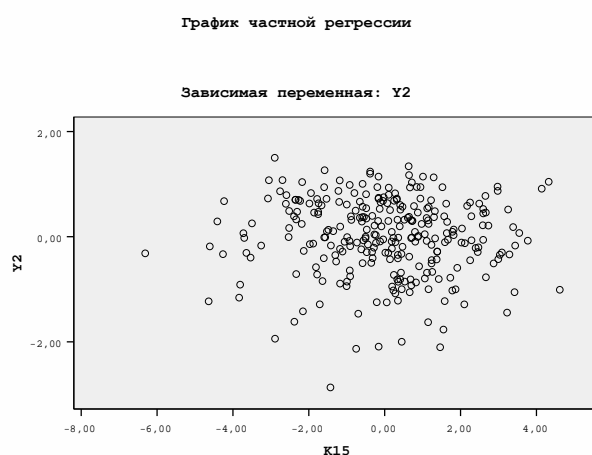


Рис. 7.43. Частная регрессия обобщения ( $K_{15}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и аналитических способностей (ассоциативности) ( $K_{16}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.44, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и классификации ( $K_{17}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.45.

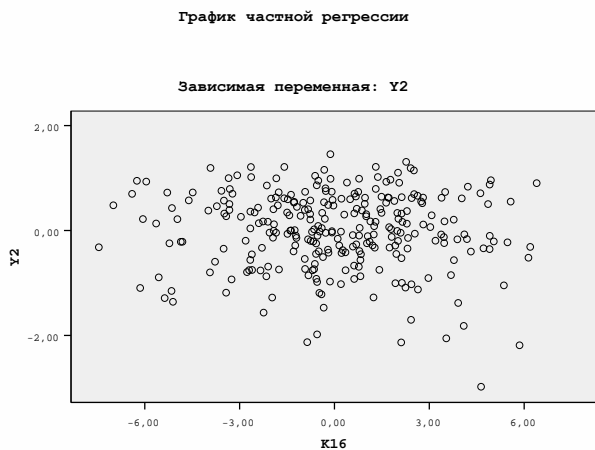


Рис. 7.44. Частная регрессия аналитических способностей ( $K_{16}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )



Рис. 7.45. Частная регрессия классификации ( $K_{17}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и арифметических способностей (математического счета) ( $K_{18}$ ) представлен на рис. 7.46, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.47.

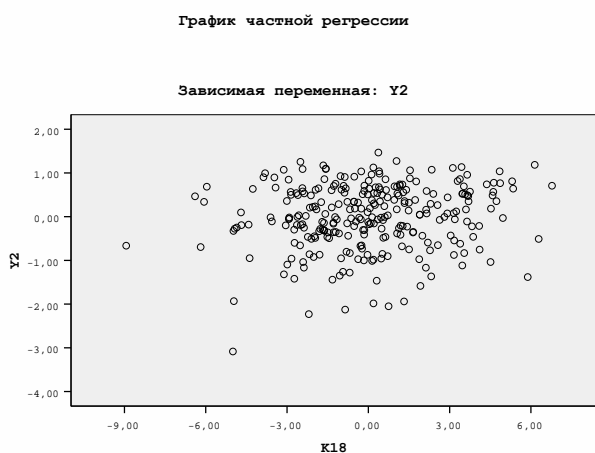


Рис. 7.46. Частная регрессия арифметических способностей ( $K_{18}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

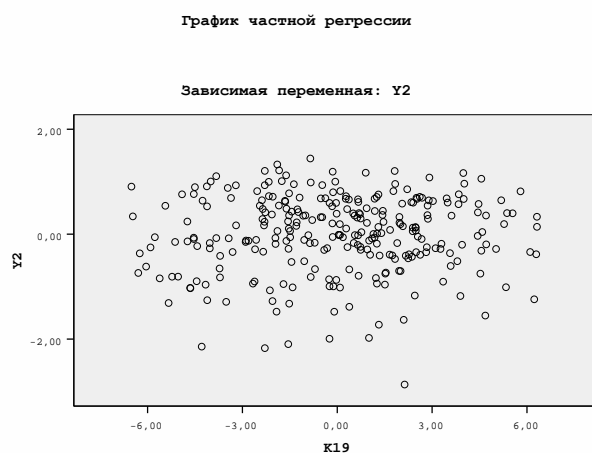


Рис. 7.47. Частная регрессия комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.48, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.49.

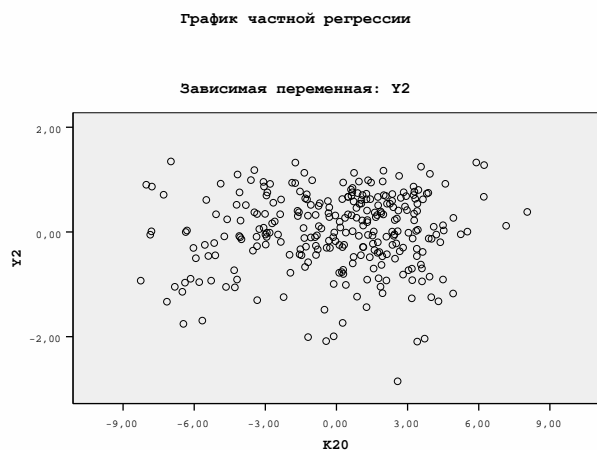


Рис. 7.48. Частная регрессия мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

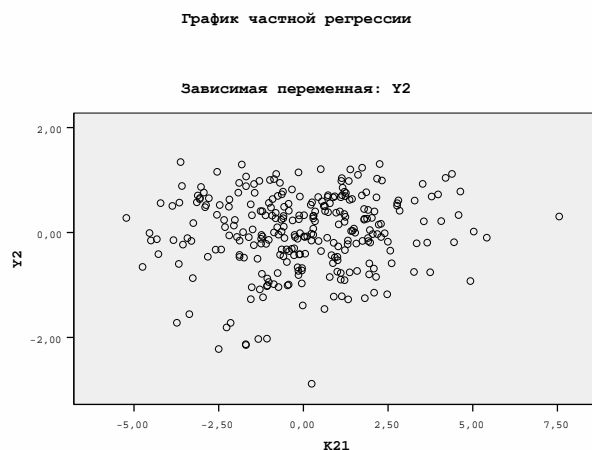


Рис. 7.49. Частная регрессия плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и объемного мышления ( $K_{22}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.50, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.51.

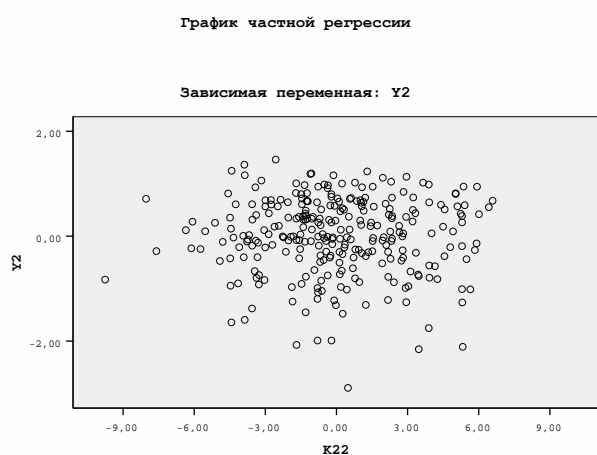


Рис. 7.50. Частная регрессия объемного мышления ( $K_{22}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

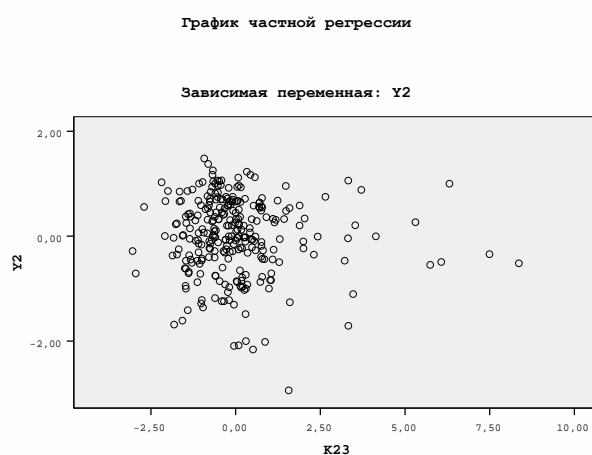


Рис. 7.51. Частная регрессия вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.52, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной селективности ( $K_{25}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.53.

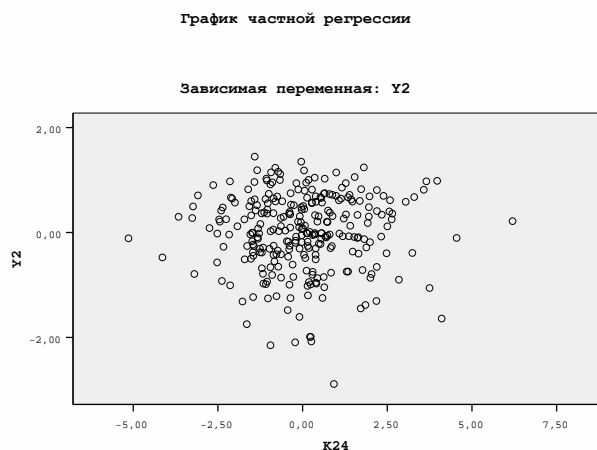


Рис. 7.52. Частная регрессия вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

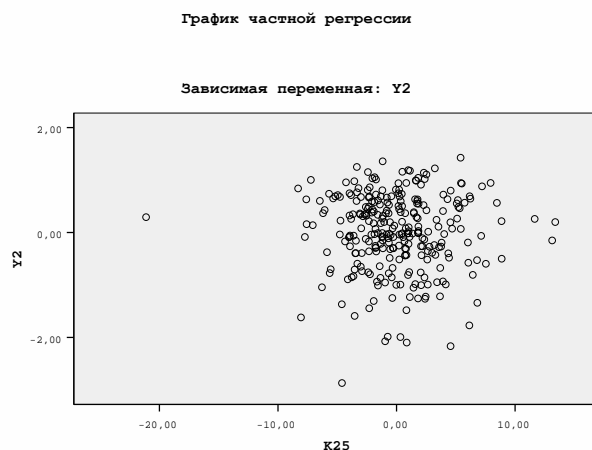


Рис. 7.53. Частная регрессия вербальной селективности ( $K_{25}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной оригинальности ( $K_{27}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.54, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.55.

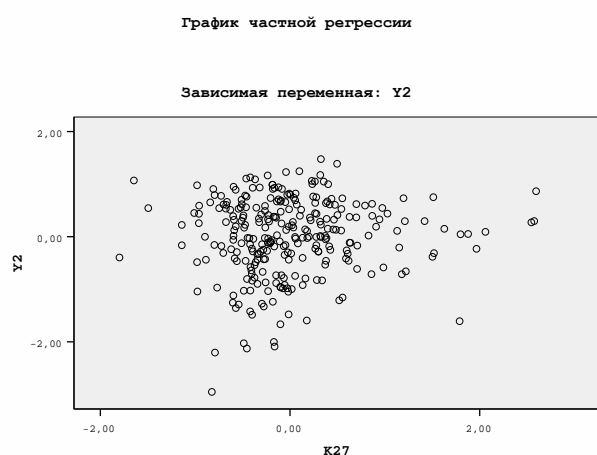


Рис. 7.54. Частная регрессия образной оригинальности ( $K_{27}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

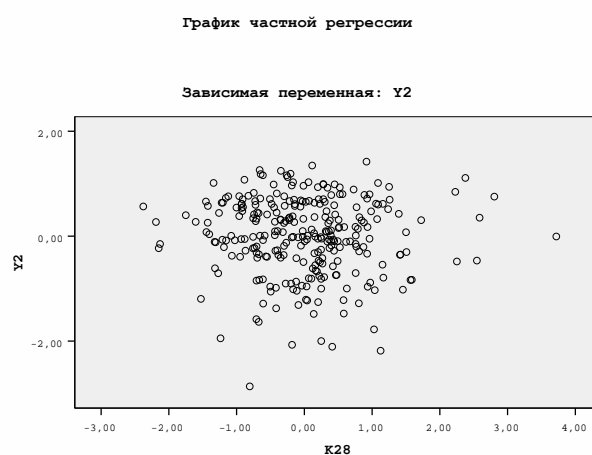


Рис. 7.55. Частная регрессия образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной селективности ( $K_{29}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.56, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.57.

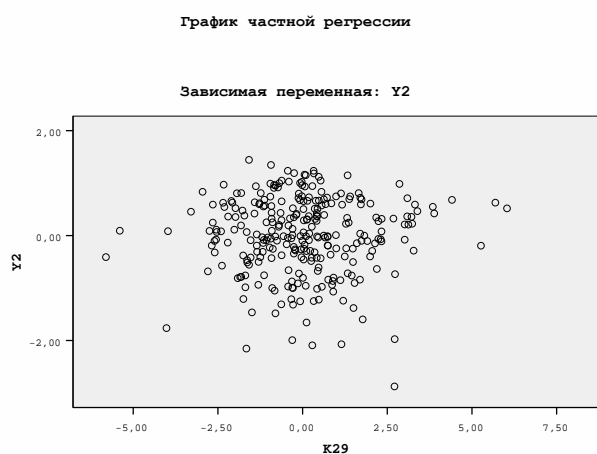


Рис. 7.56. Частная регрессия

образной селективности ( $K_{29}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_2$ )

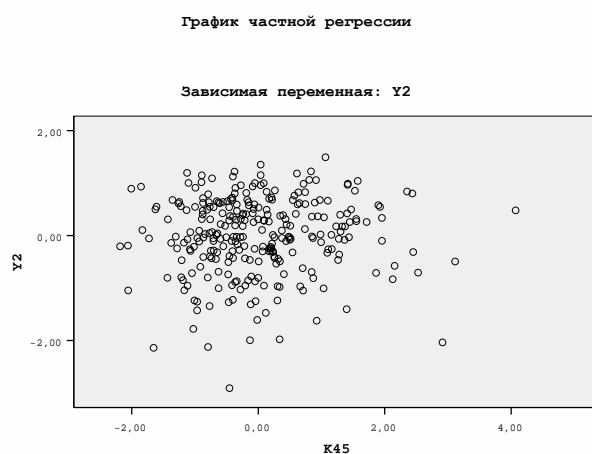


Рис. 7.57. Частная регрессия

оценки уровня владения языком

изложения информации ( $K_{45}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_2$ )

1.Б. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии относят определенный статистический вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения оценки УОЗО (испытуемых), что позволяет оценить степень отклонения показателей ((независимых) переменных).

На рис. 7.58 представлен полученный статистический график вероятностей с разнородными фактическими определенными номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной  $Y_4$  при редуцированном наборе различных определенных независимых переменных  $K_i$ .

График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_4$  при редуцированном наборе независимых переменных

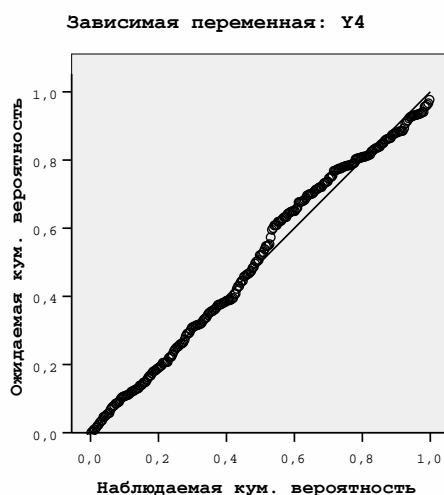


Рис. 7.58. График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_4$  при редуцированном наборе независимых переменных  $K_i$

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и возраста ( $Age$ ) представлен непосредственно на рис. 7.59, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и протанопии ( $K_7$ ) представлен непосредственно на рис. 7.60.

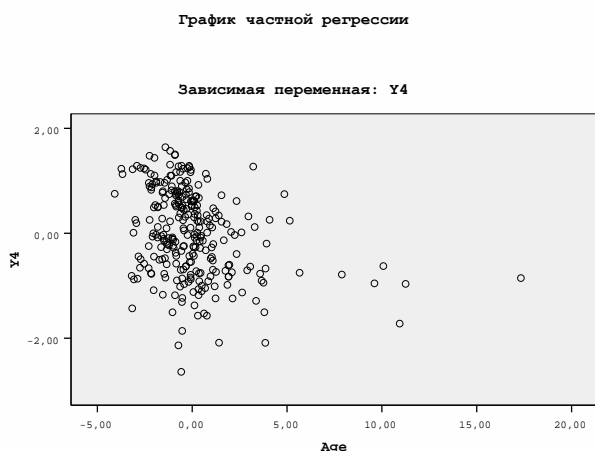


Рис. 7.59. Частная регрессия возраста ( $Age$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

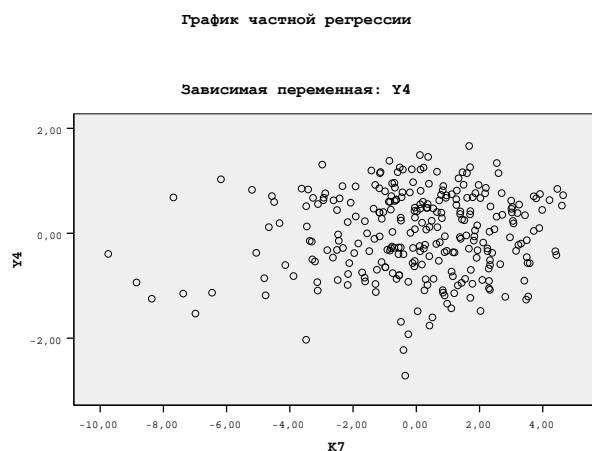


Рис. 7.60. Частная регрессия протанопии ( $K_7$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и дейтеранопии ( $K_8$ ) представлен непосредственно на рис. 7.61, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и тританопии ( $K_9$ ) представлен непосредственно на рис. 7.62.

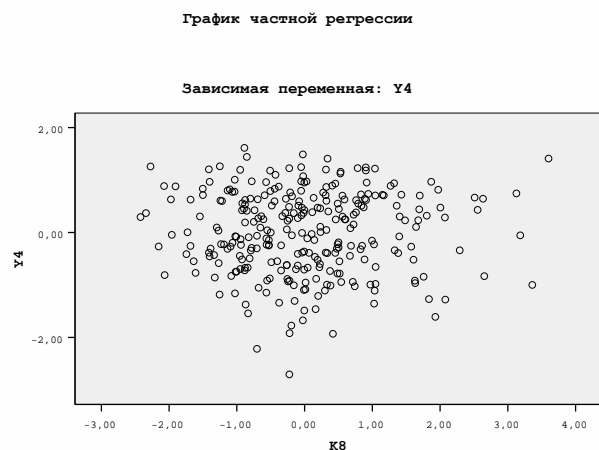


Рис. 7.61. Частная регрессия дейтеранопии ( $K_8$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

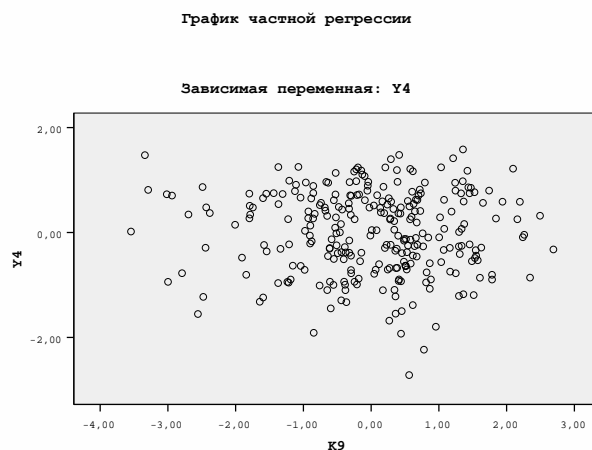


Рис. 7.62. Частная регрессия тританопии ( $K_9$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербализации (вербального интеллекта) ( $K_{14}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.63, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и обобщения ( $K_{15}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.64.



Рис. 7.63. Частная регрессия вербализации ( $K_{14}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



Рис. 7.64. Частная регрессия обобщения ( $K_{15}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и аналитических способностей (ассоциативности) ( $K_{16}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.65, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и классификации ( $K_{17}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.66.

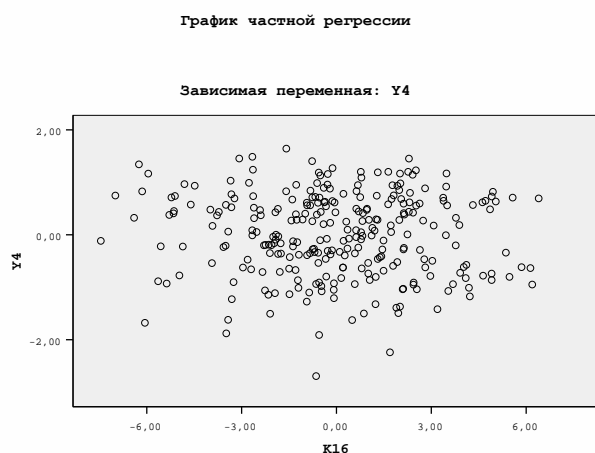


Рис. 7.65. Частная регрессия аналитических способностей ( $K_{16}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

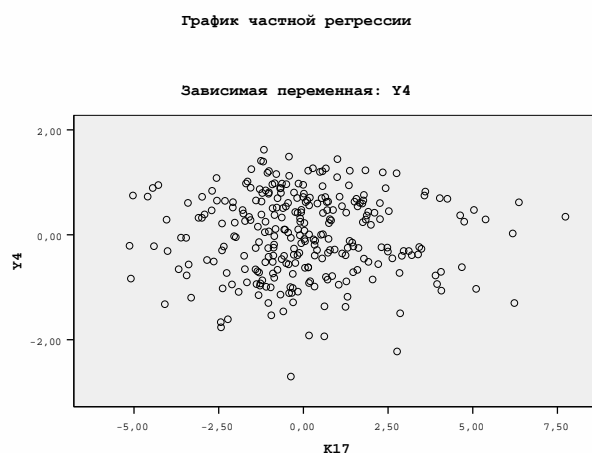


Рис. 7.66. Частная регрессия классификации ( $K_{17}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и арифметических способностей (математического счета) ( $K_{18}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.67, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.68.

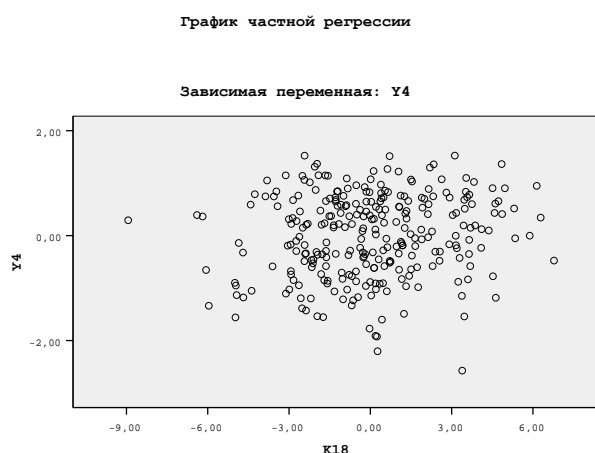


Рис. 7.67. Частная регрессия арифметических способностей ( $K_{18}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

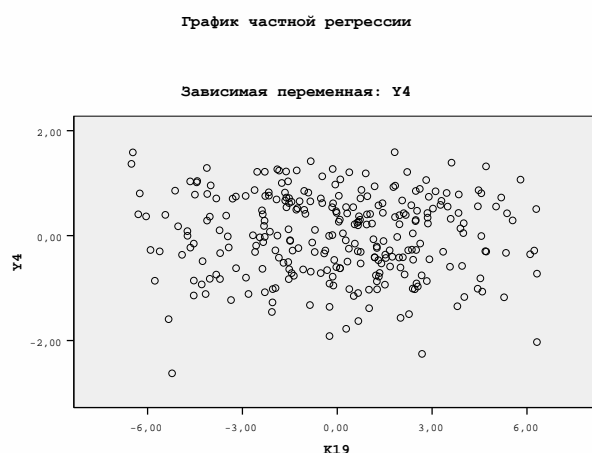


Рис. 7.68. Частная регрессия комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.69, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.70.

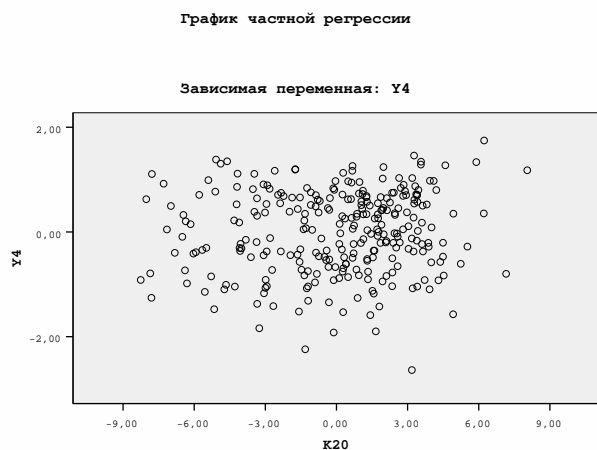


Рис. 7.69. Частная регрессия мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

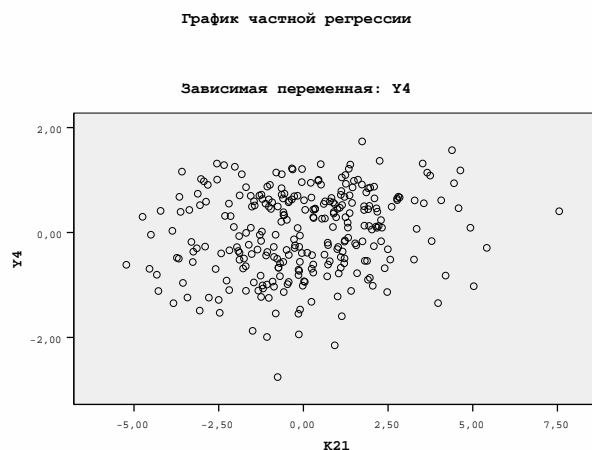


Рис. 7.70. Частная регрессия плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и объемного мышления ( $K_{22}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.71, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.72.

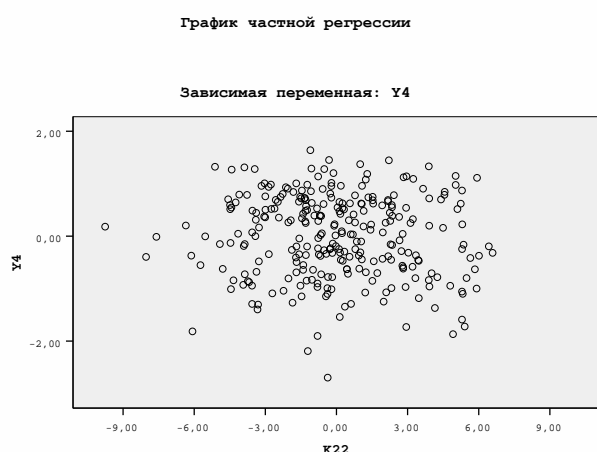


Рис. 7.71. Частная регрессия объемного мышления ( $K_{22}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

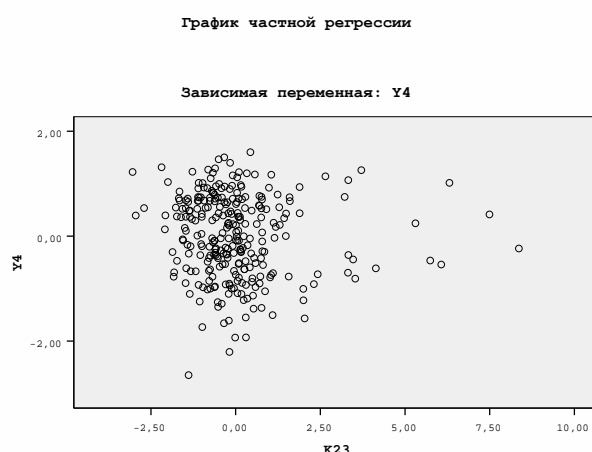


Рис. 7.72. Частная регрессия вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.73, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной селективности ( $K_{25}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.74.

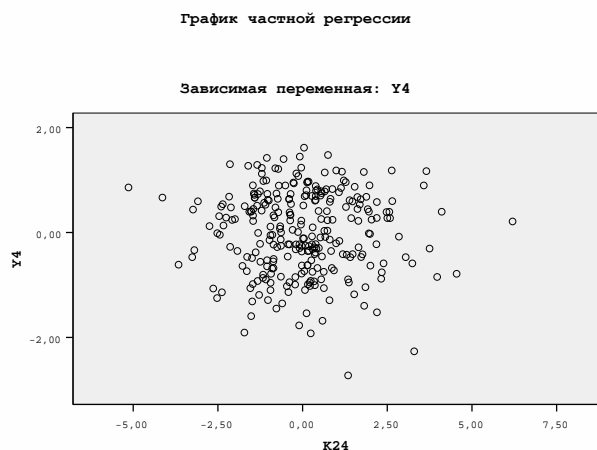


Рис. 7.73. Частная регрессия вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

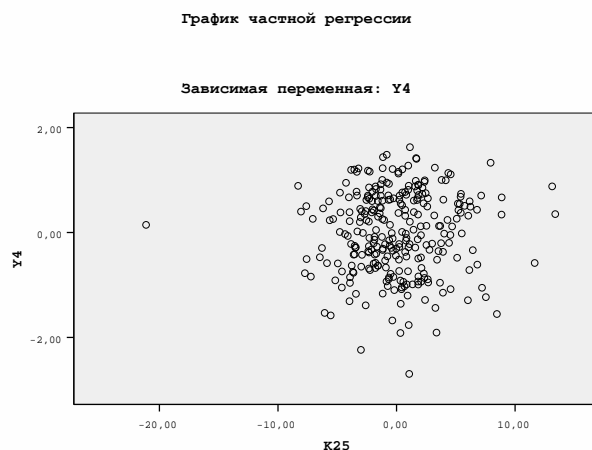


Рис. 7.74. Частная регрессия вербальной селективности ( $K_{25}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной оригинальности ( $K_{27}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.75, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.76.



Рис. 7.75. Частная регрессия образной оригинальности ( $K_{27}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

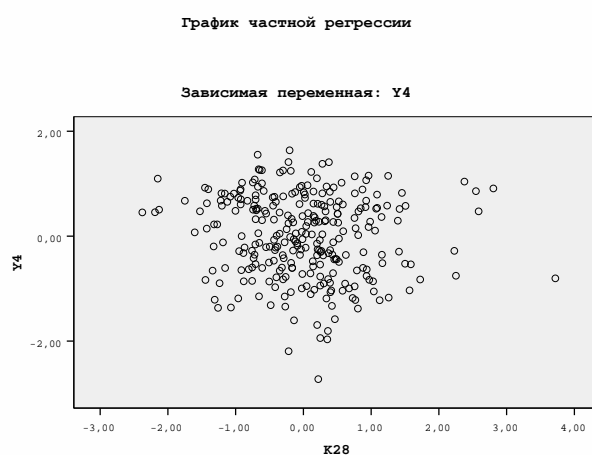


Рис. 7.76. Частная регрессия образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной селективности ( $K_{29}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.77, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.78.

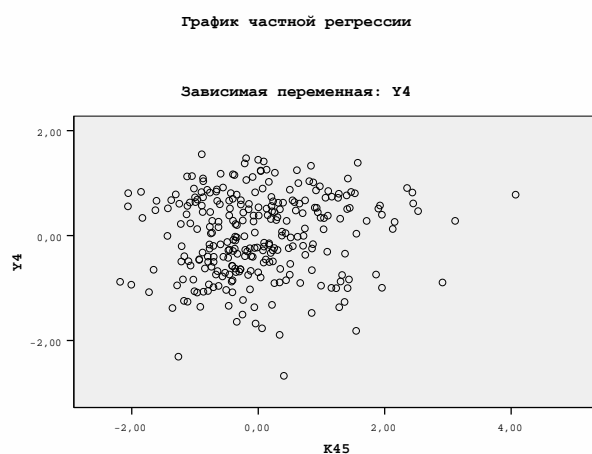
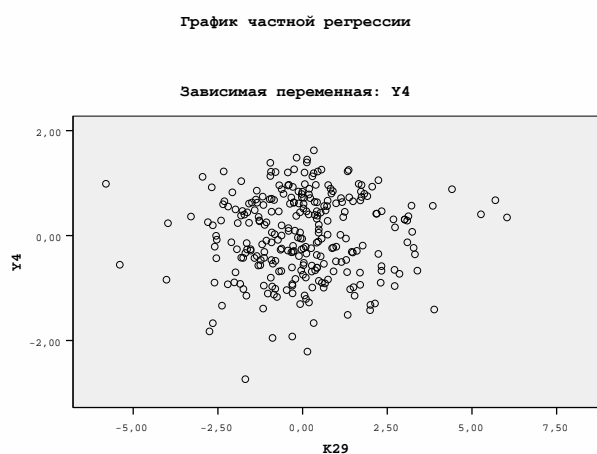


Рис. 7.77. Частная регрессия образной селективности ( $K_{29}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

Рис. 7.78. Частная регрессия оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

2.А. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_2$

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии относят определенный статистический вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения оценки УОЗО (испытуемых), что позволяет оценить степень отклонения показателей ((независимых) переменных).

На рис. 7.79 представлен полученный статистический график вероятностей с разнородными фактическими определенными номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной  $Y_2$  при полном наборе различных определенных независимых переменных  $K_i$ .

График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_2$  при полном наборе независимых переменных

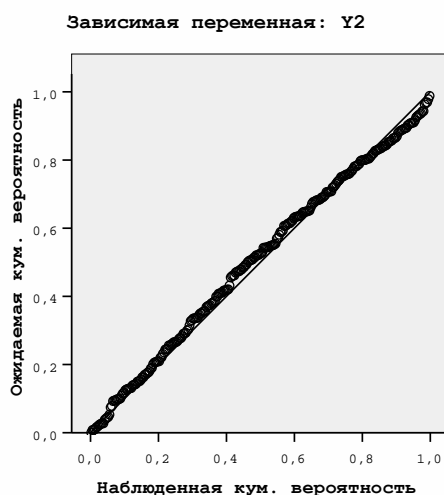


Рис. 7.79. График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_2$  при полном наборе независимых переменных  $K_i$

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и возраста ( $Age$ ) представлен непосредственно на рис. 7.80, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по русскому языку ( $RU$ ) представлен непосредственно на рис. 7.81.

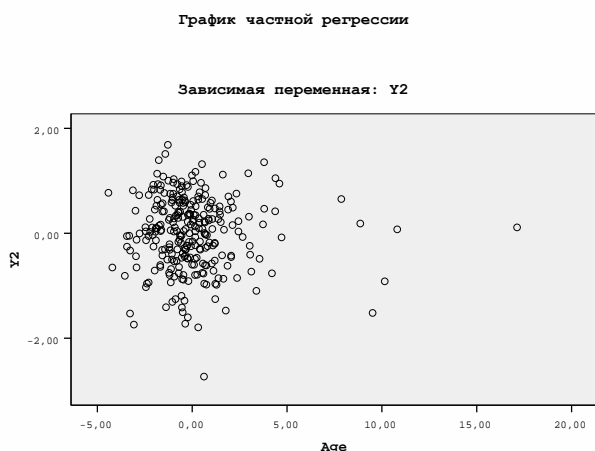


Рис. 7.80. Частная регрессия возраста ( $Age$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

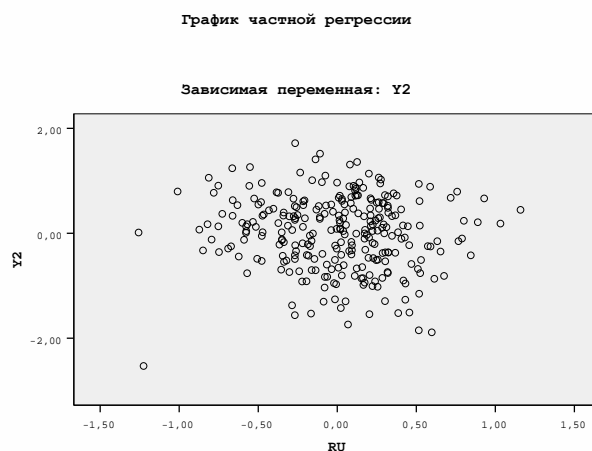


Рис. 7.81. Частная регрессия оценки по русскому языку ( $RU$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по литературе ( $LIT$ ) представлен непосредственно на рис. 7.82, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по иностранному языку ( $LG$ ) представлен непосредственно на рис. 7.83.

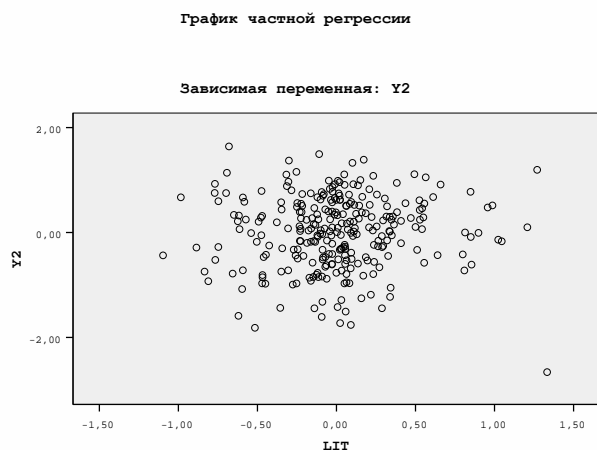


Рис. 7.82. Частная регрессия оценки по литературе ( $LIT$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

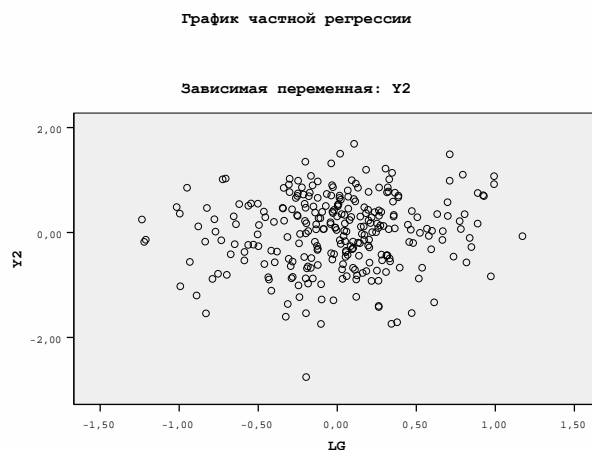


Рис. 7.83. Частная регрессия оценки по иностранному языку ( $LG$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по истории ( $HIS$ ) представлен непосредственно на рис. 7.84, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по географии ( $GEO$ ) представлен непосредственно на рис. 7.85.

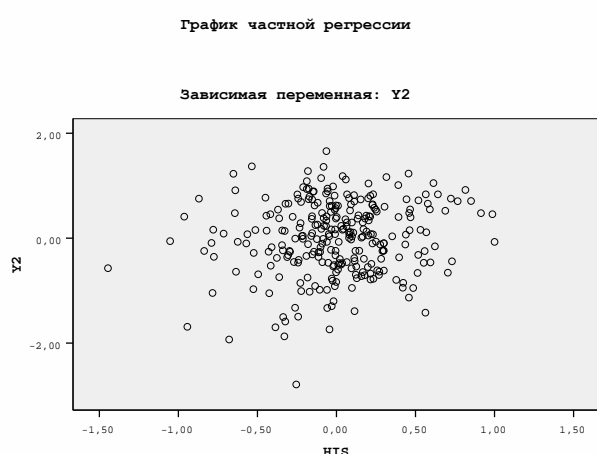


Рис. 7.84. Частная регрессия оценки по истории ( $HIS$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

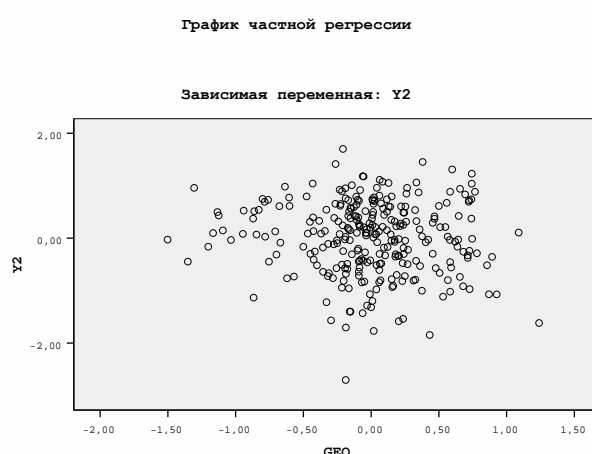


Рис. 7.85. Частная регрессия оценки по географии ( $GEO$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по биологии ( $BIO$ ) представлен непосредственно на рис. 7.86, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по алгебре ( $ALG$ ) представлен непосредственно на рис. 7.87.

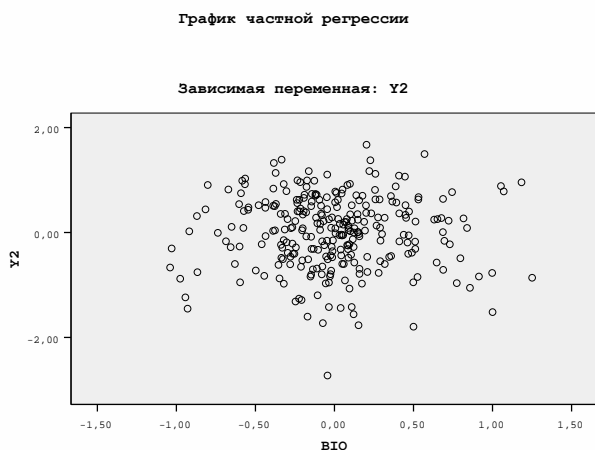


Рис. 7.86. Частная регрессия оценки по биологии ( $BIO$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

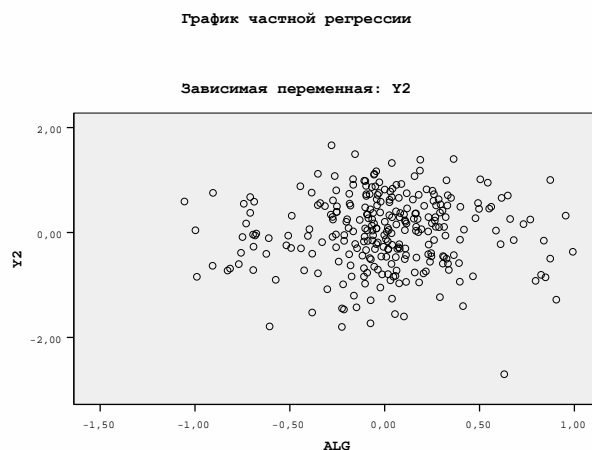


Рис. 7.87. Частная регрессия оценки по алгебре ( $ALG$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по геометрии ( $GEOM$ ) представлен непосредственно на рис. 7.88, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по физике ( $FIZ$ ) представлен непосредственно на рис. 7.89.



Рис. 7.88. Частная регрессия оценки по геометрии ( $GEOM$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )



Рис. 7.89. Частная регрессия оценки по физике ( $FIZ$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )



График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по химии ( $CHE$ ) представлен непосредственно на рис. 7.90, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по черчению ( $SCH$ ) представлен непосредственно на рис. 7.91.

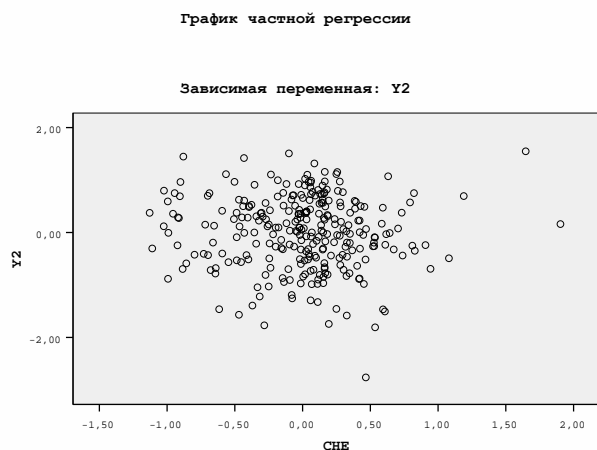


Рис. 7.90. Частная регрессия оценки по химии ( $CHE$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

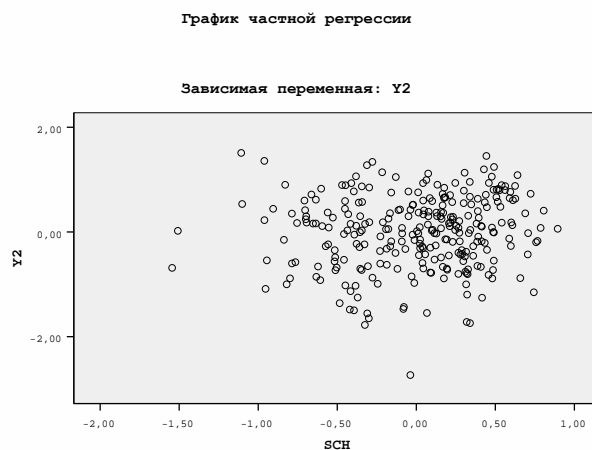


Рис. 7.91. Частная регрессия оценки по черчению ( $SCH$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки по астрономии ( $AST$ ) представлен непосредственно на рис. 7.92, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и протанопии ( $K_7$ ) представлен непосредственно на рис. 7.93.

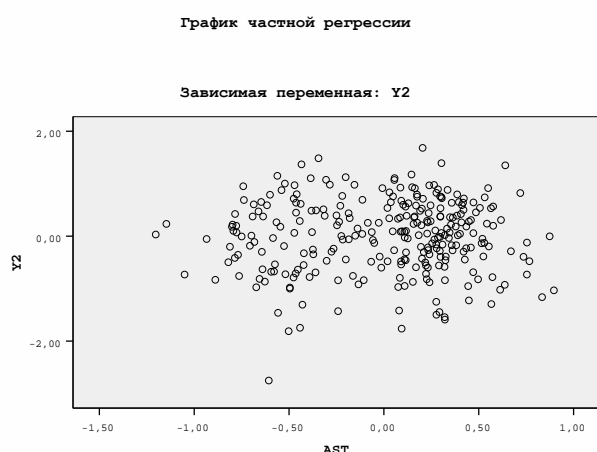


Рис. 7.92. Частная регрессия оценки по астрономии ( $AST$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

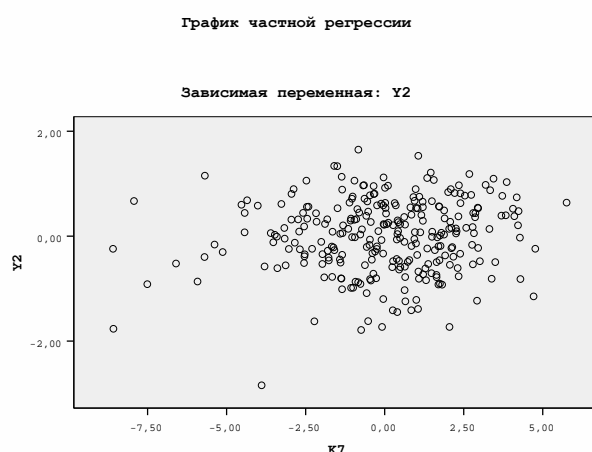


Рис. 7.93. Частная регрессия протанопии ( $K_7$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и дейтеранопии ( $K_8$ ) представлен непосредственно на рис. 7.94, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и тританопии ( $K_9$ ) представлен непосредственно на рис. 7.95.

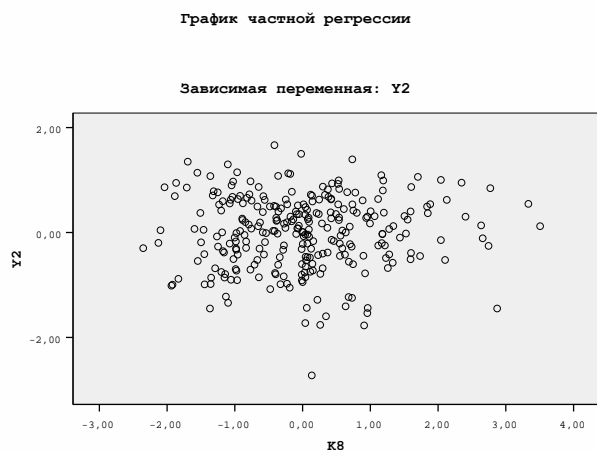


Рис. 7.94. Частная регрессия дейтеранопии ( $K_8$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

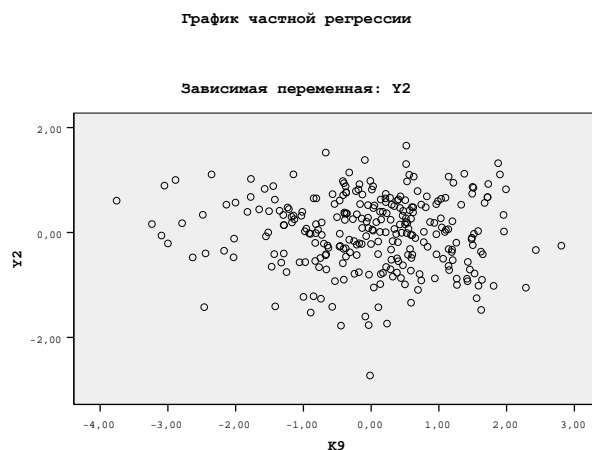


Рис. 7.95. Частная регрессия тританопии ( $K_9$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербализации (вербального интеллекта) ( $K_{14}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.96, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и обобщения ( $K_{15}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.97.

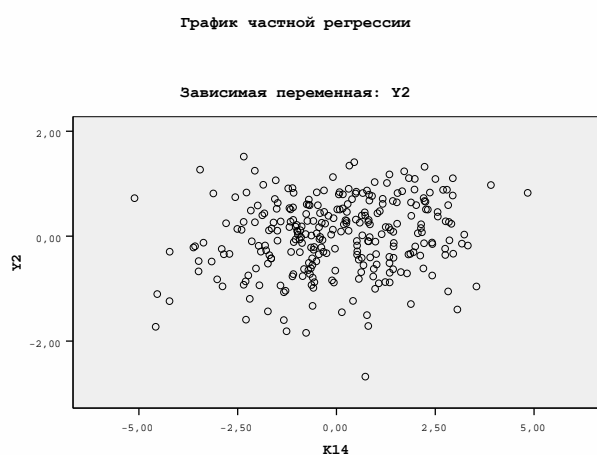


Рис. 7.96. Частная регрессия вербализации ( $K_{14}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )



Рис. 7.97. Частная регрессия обобщения ( $K_{15}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и аналитических способностей (аналитичности и ассоциативности) ( $K_{16}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.98, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и классификации ( $K_{17}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.99.

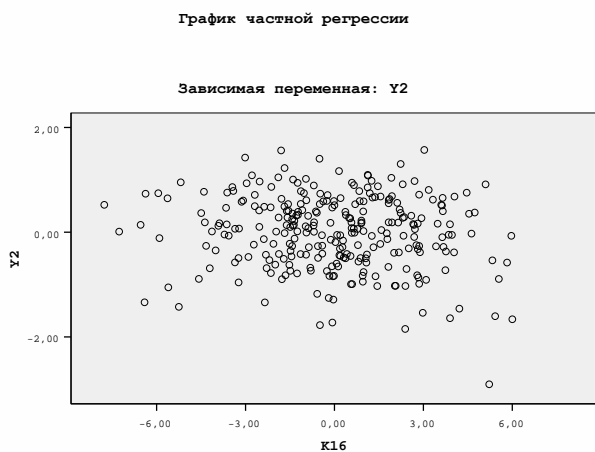


Рис. 7.98. Частная регрессия аналитических способностей ( $K_{16}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

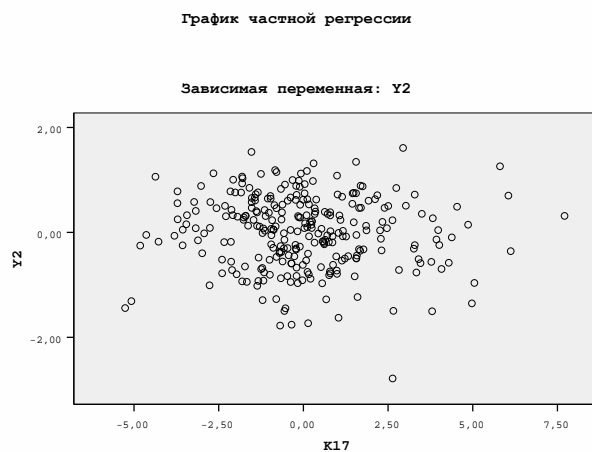


Рис. 7.99. Частная регрессия классификации ( $K_{17}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и арифметических способностей (математического счета) ( $K_{18}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.100, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.101.

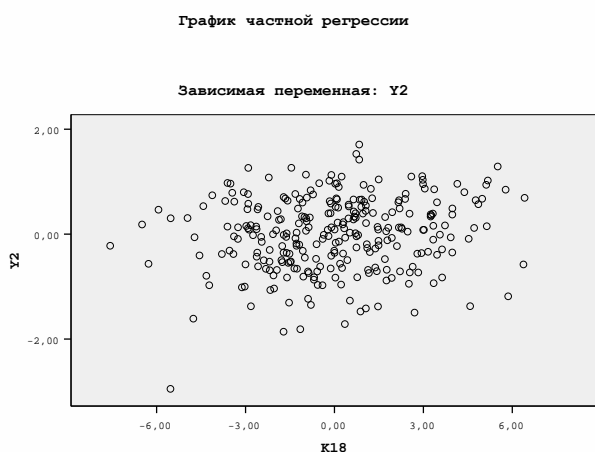


Рис. 7.100. Частная регрессия арифметических способностей ( $K_{18}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

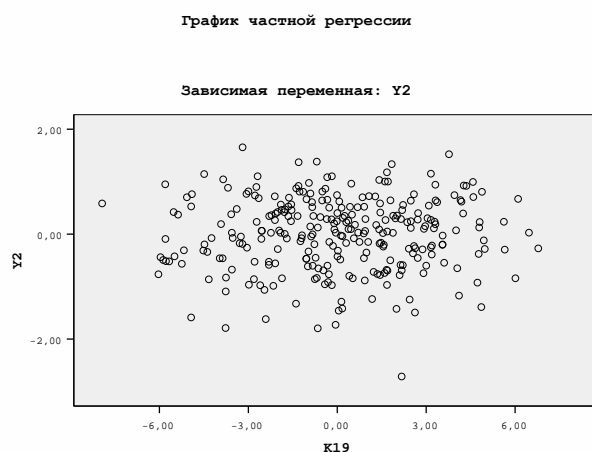


Рис. 7.101. Частная регрессия комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.102, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.103.

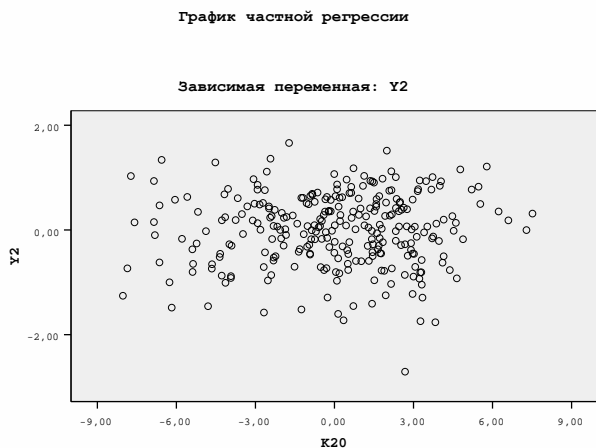


Рис. 7.102. Частная регрессия мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

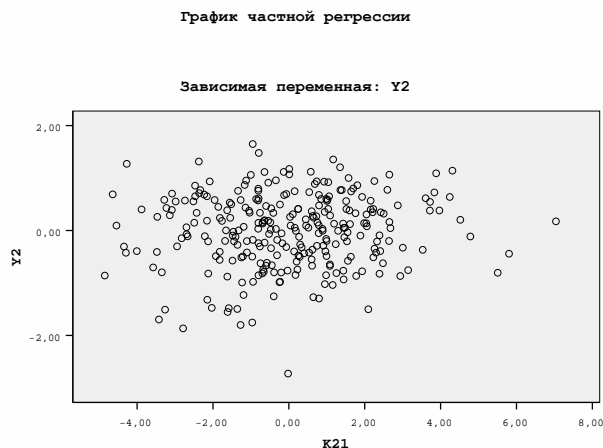


Рис. 7.103. Частная регрессия плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и объемного мышления ( $K_{22}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.104, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.105.

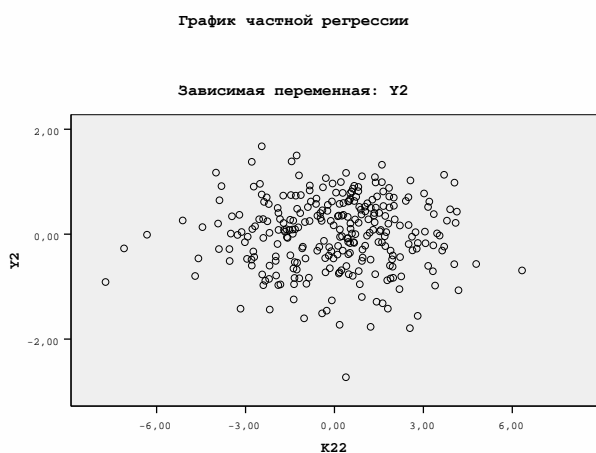


Рис. 7.104. Частная регрессия объемного мышления ( $K_{22}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

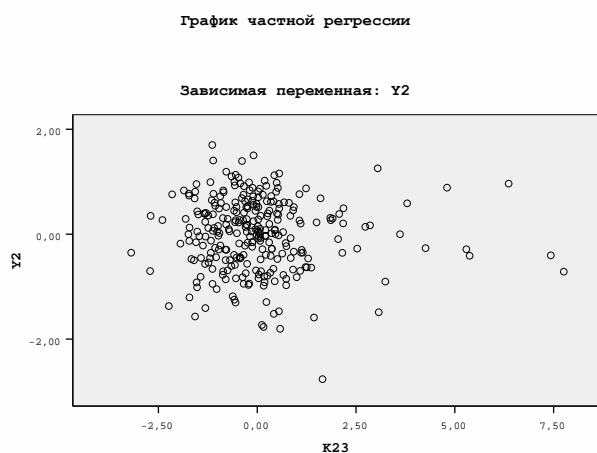


Рис. 7.105. Частная регрессия вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.106, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вербальной селективности ( $K_{25}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.107.



Рис. 7.106. Частная регрессия вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

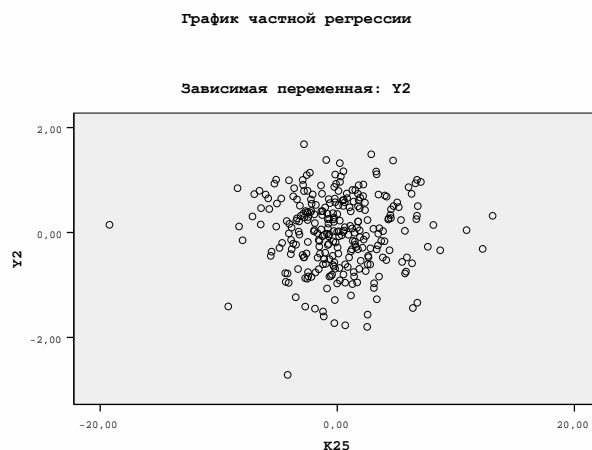


Рис. 7.107. Частная регрессия вербальной селективности ( $K_{25}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной оригинальности ( $K_{27}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.108, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.109.

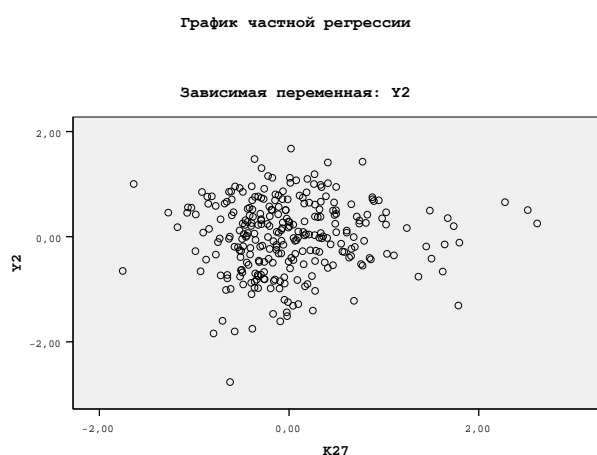


Рис. 7.108. Частная регрессия образной оригинальности ( $K_{27}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

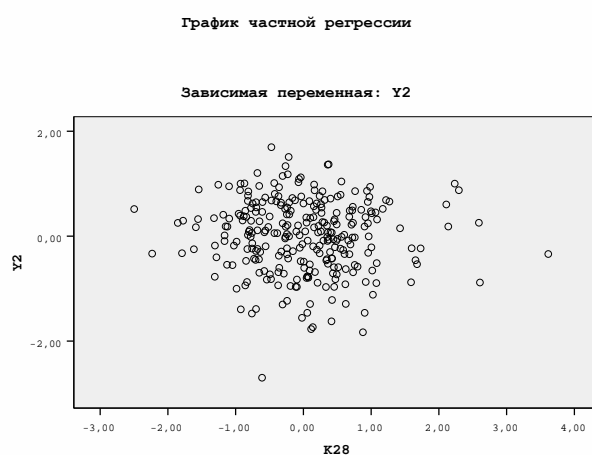


Рис. 7.109. Частная регрессия образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и образной селективности ( $K_{29}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.110, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.111.

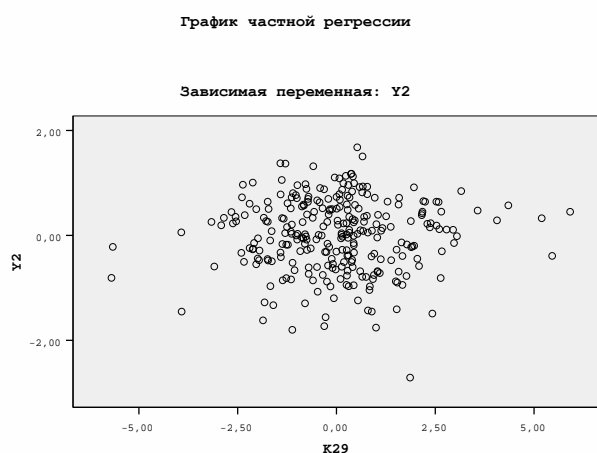


Рис. 7.110. Частная регрессия образной селективности ( $K_{29}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

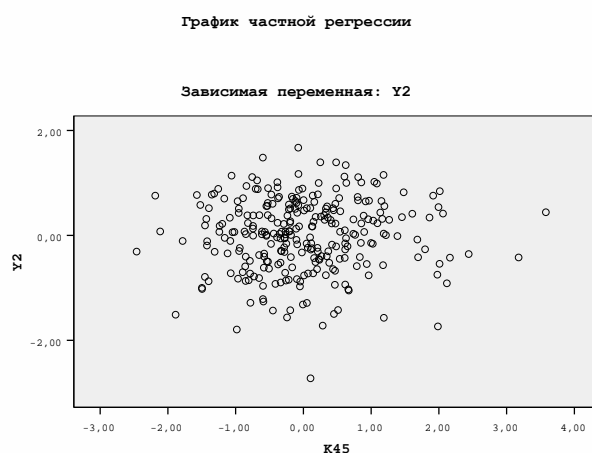


Рис. 7.111. Частная регрессия оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и вида информации ( $L_{31N}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.112, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_2$ ) и цвета фона ( $L_{36N}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.113.

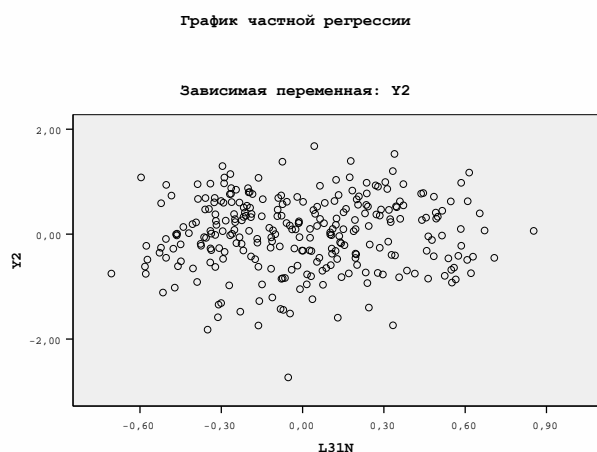


Рис. 7.112. Частная регрессия вида информации ( $L_{31N}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

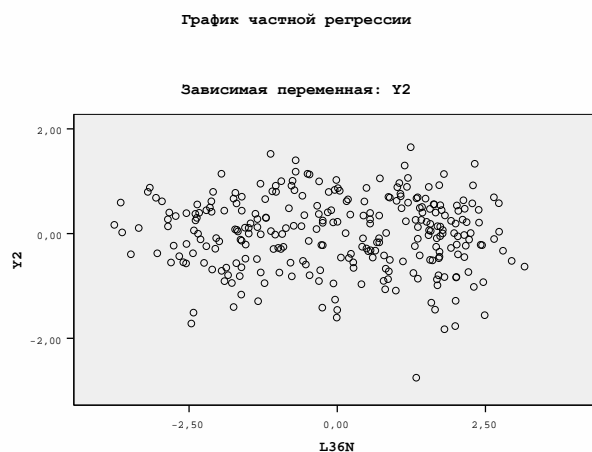


Рис. 7.113. Частная регрессия цвета фона ( $L_{36N}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_2$ )

График частной регрессии  
оценки УОЗО (испытываемых) ( $Y_2$ )  
и размера кегля символа (шрифта) ( $K_{37}$ )  
представлен непосредственно на рис. 7.114,  
а график частной регрессии  
оценки УОЗО (испытываемых) ( $Y_2$ )  
и цвета символа (шрифта) ( $K_{38N}$ )  
представлен непосредственно на рис. 7.115.



Рис. 7.114. Частная регрессия

размера кегля символа (шрифта) ( $K_{37}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_2$ )

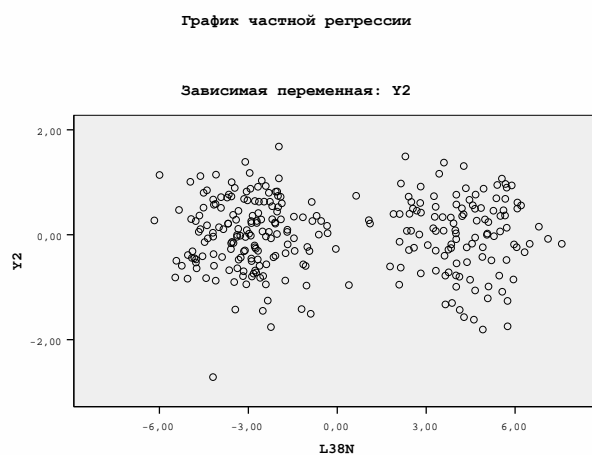


Рис. 7.115. Частная регрессия

цвета символа (шрифта) ( $K_{38N}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_2$ )

2.Б. Показатели качества линейной модели множественной регрессии с полным набором предикторов  $K_i$  и фактором  $Y_4$

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии относят определенный статистический вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения оценки УОЗО (испытуемых), что позволяет оценить степень отклонения показателей ((независимых) переменных).

На рис. 7.116 представлен полученный статистический график вероятностей с разнородными фактическими определенными номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной  $Y_4$  при полном наборе различных определенных независимых переменных  $K_i$ .

График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_4$  при полном наборе независимых переменных

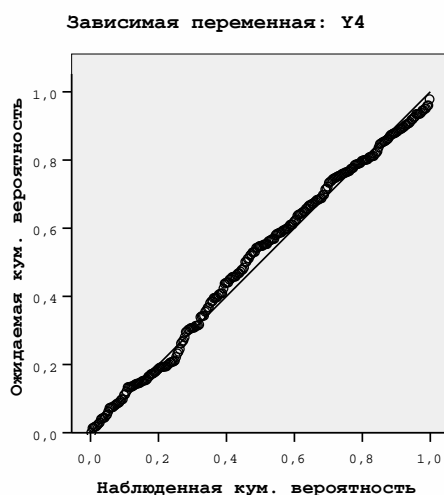


Рис. 7.116. График вероятностей для регрессии зависимой переменной  $Y_4$  при полном наборе независимых переменных  $K_i$

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и возраста ( $Age$ ) представлен непосредственно на рис. 7.117, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по русскому языку ( $RU$ ) представлен непосредственно на рис. 7.118.

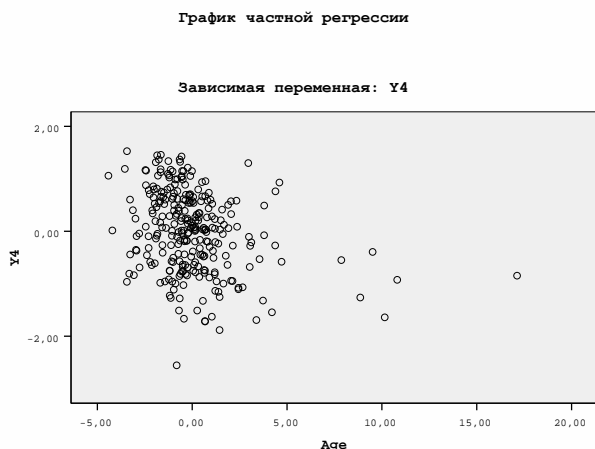


Рис. 7.117. Частная регрессия возраста ( $Age$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

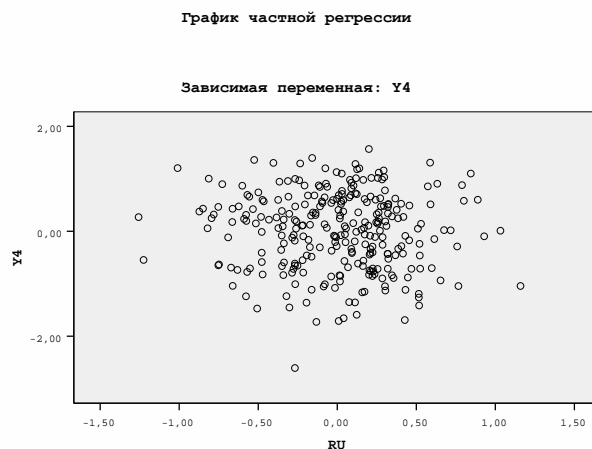


Рис. 7.118. Частная регрессия оценки по русскому языку ( $RU$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по литературе ( $LIT$ ) представлен непосредственно на рис. 7.119, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по иностранному языку ( $LG$ ) представлен непосредственно на рис. 7.120.

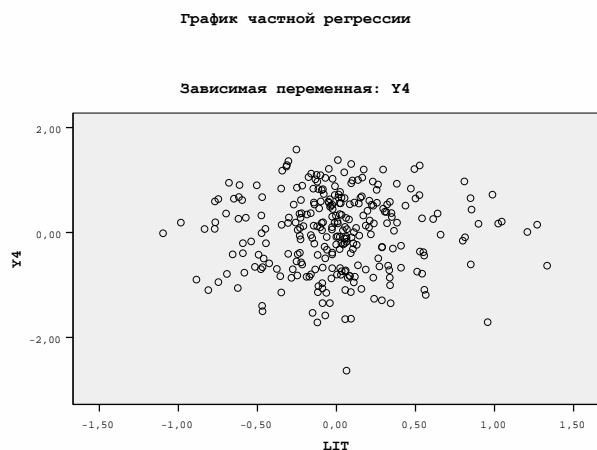


Рис. 7.119. Частная регрессия оценки по литературе ( $LIT$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

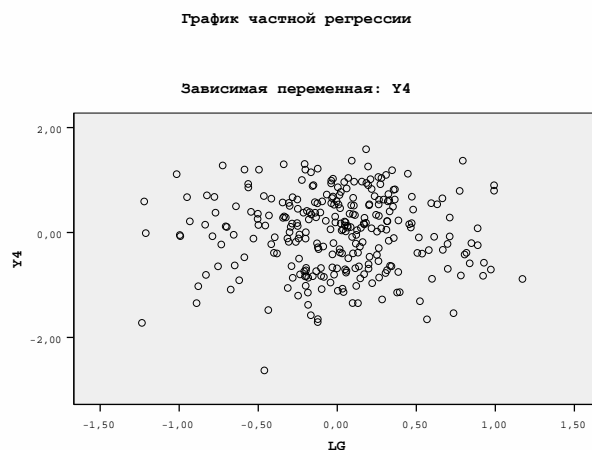


Рис. 7.120. Частная регрессия оценки по иностранному языку ( $LG$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по истории ( $HIS$ ) представлен непосредственно на рис. 7.121, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по географии ( $GEO$ ) представлен непосредственно на рис. 7.122.

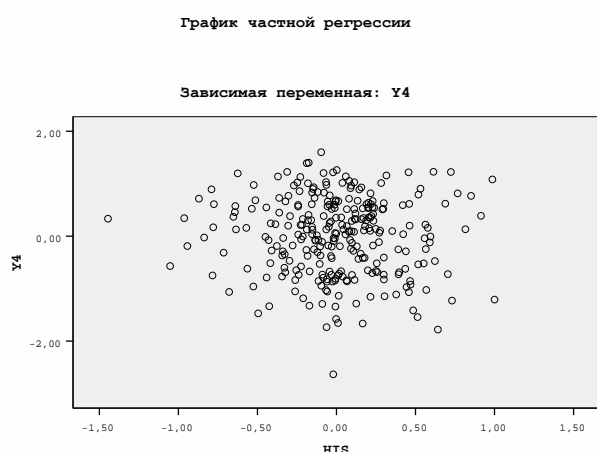


Рис. 7.121. Частная регрессия оценки по истории ( $HIS$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

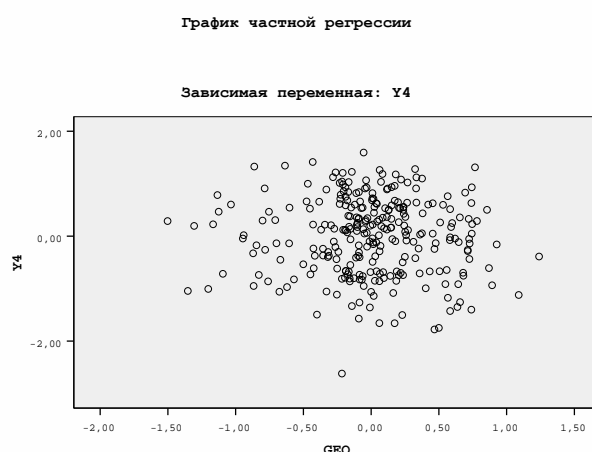


Рис. 7.122. Частная регрессия оценки по географии ( $GEO$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по биологии ( $BIO$ ) представлен непосредственно на рис. 7.123, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по алгебре ( $ALG$ ) представлен непосредственно на рис. 7.124.

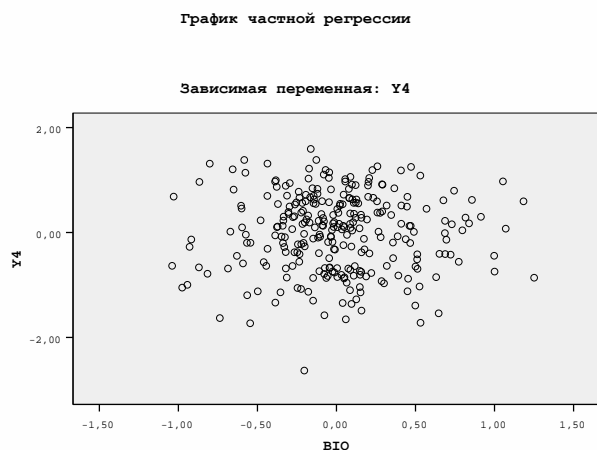


Рис. 7.123. Частная регрессия оценки по биологии ( $BIO$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

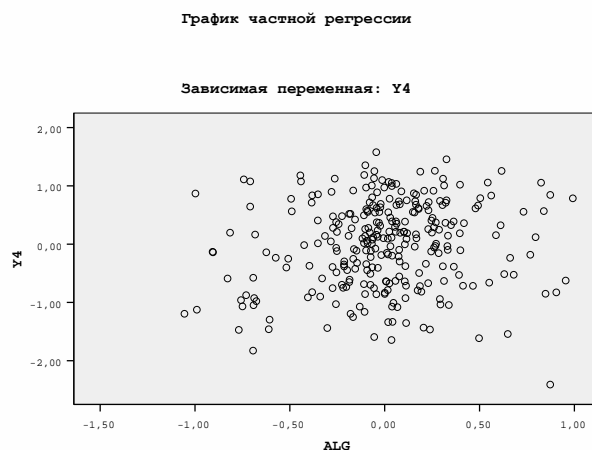


Рис. 7.124. Частная регрессия оценки по алгебре ( $ALG$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по геометрии ( $GEOM$ ) представлен непосредственно на рис. 7.125, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по физике ( $FIZ$ ) представлен непосредственно на рис. 7.126.

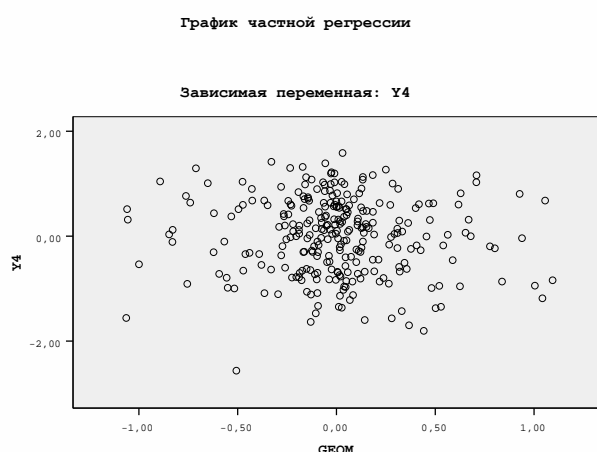


Рис. 7.125. Частная регрессия оценки по геометрии ( $GEOM$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



Рис. 7.126. Частная регрессия оценки по физике ( $FIZ$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по химии ( $CHE$ ) представлен непосредственно на рис. 7.127, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по черчению ( $SCH$ ) представлен непосредственно на рис. 7.128.

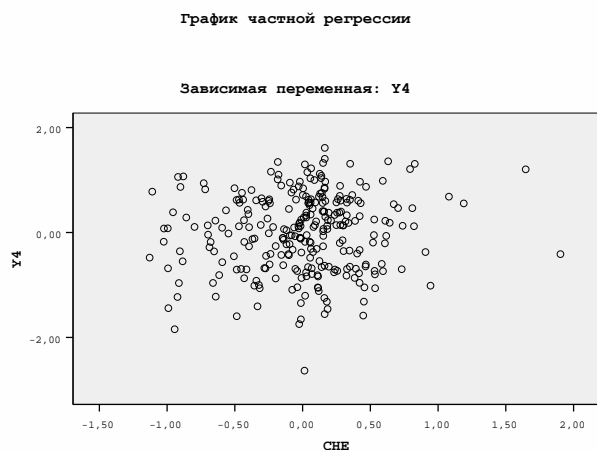


Рис. 7.127. Частная регрессия оценки по химии ( $CHE$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

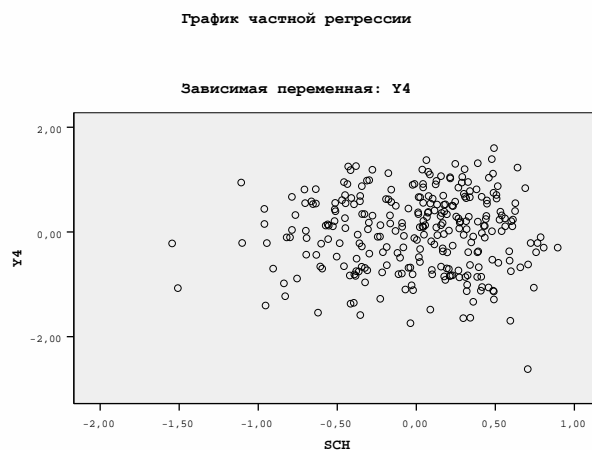


Рис. 7.128. Частная регрессия по черчению ( $SCH$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки по астрономии ( $AST$ ) представлен непосредственно на рис. 7.129, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и протанопии ( $K_7$ ) представлен непосредственно на рис. 7.130.

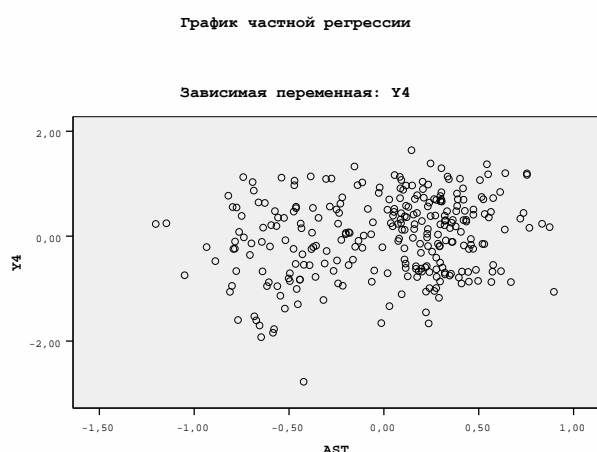


Рис. 7.129. Частная регрессия оценки по астрономии ( $AST$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

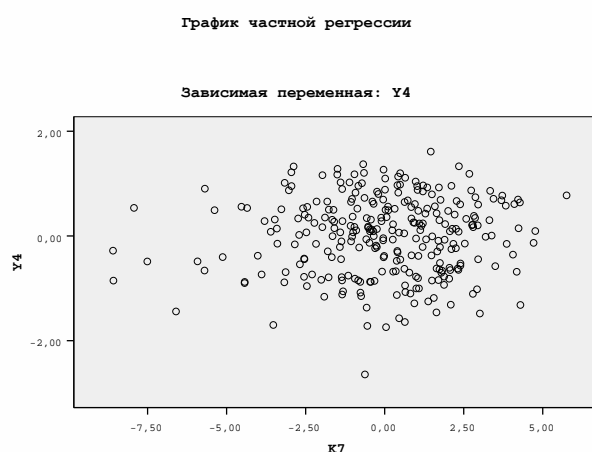


Рис. 7.130. Частная регрессия протанопии ( $K_7$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и дейтеранопии ( $K_8$ ) представлен непосредственно на рис. 7.131, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и тританопии ( $K_9$ ) представлен непосредственно на рис. 7.132.

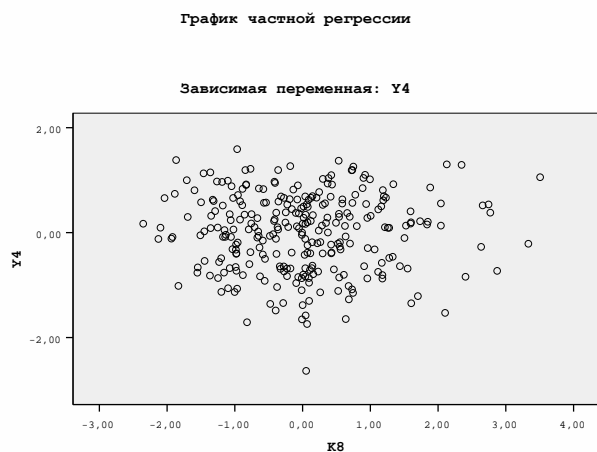


Рис. 7.131. Частная регрессия дейтеранопии ( $K_8$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

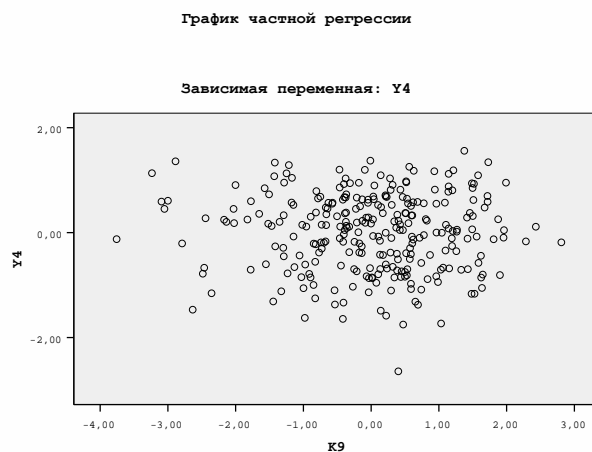


Рис. 7.132. Частная регрессия тританопии ( $K_9$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербализации (вербального интеллекта) ( $K_{14}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.133, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и обобщения ( $K_{15}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.134.

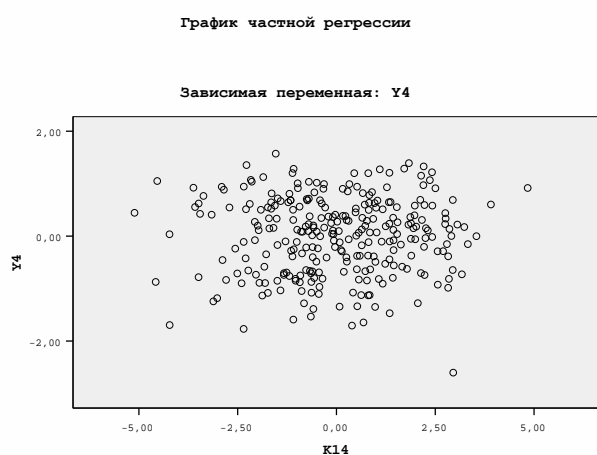


Рис. 7.133. Частная регрессия вербализации ( $K_{14}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



Рис. 7.134. Частная регрессия обобщения ( $K_{15}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и аналитических способностей (ассоциативности) ( $K_{16}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.135, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и классификации ( $K_{17}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.136.

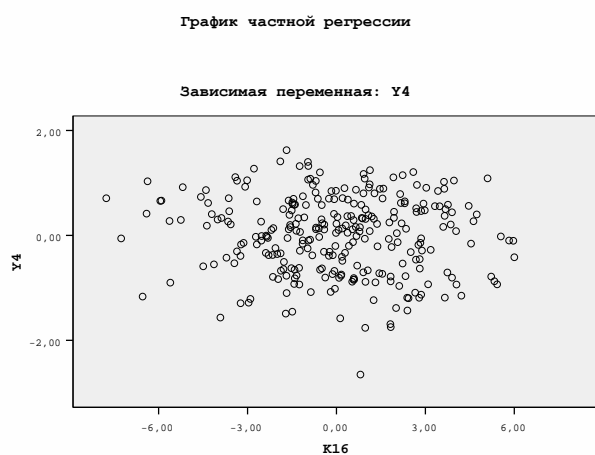


Рис. 7.135. Частная регрессия аналитических способностей ( $K_{16}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

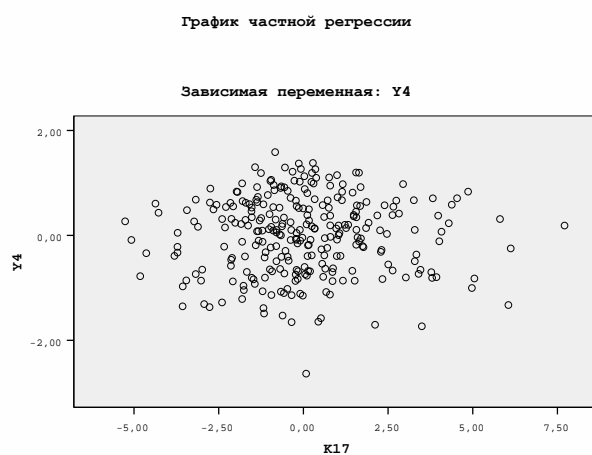


Рис. 7.136. Частная регрессия классификации ( $K_{17}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и арифметических способностей (математического счета) ( $K_{18}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.137, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.138.



Рис. 7.137. Частная регрессия арифметических способностей ( $K_{18}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

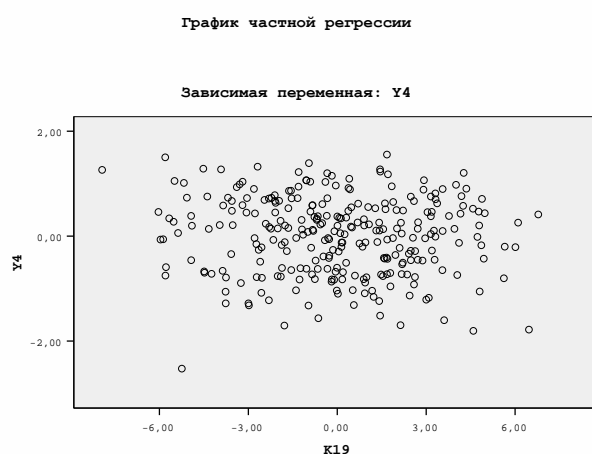


Рис. 7.138. Частная регрессия комбинаторных способностей ( $K_{19}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.139, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.140.

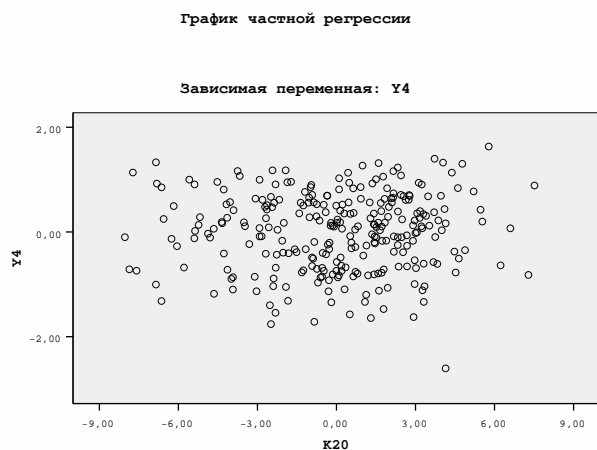


Рис. 7.139. Частная регрессия мнемонических способностей ( $K_{20}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

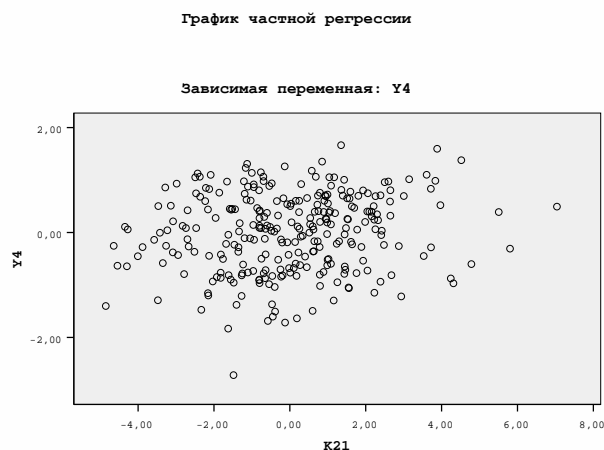


Рис. 7.140. Частная регрессия плоскостного мышления ( $K_{21}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и пространственного воображения ( $K_{22}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.141, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.142.

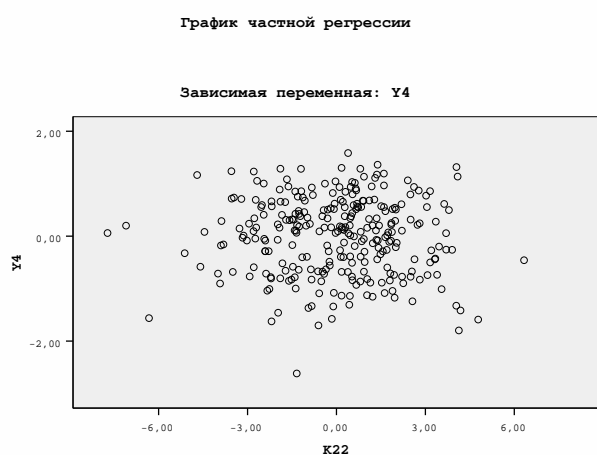


Рис. 7.141. Частная регрессия пространственного воображения ( $K_{22}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

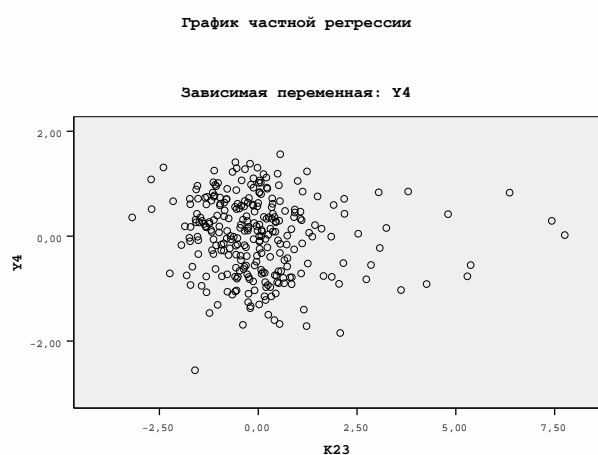


Рис. 7.142. Частная регрессия вербальной оригинальности ( $K_{23}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.143, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вербальной селективности ( $K_{25}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.144.

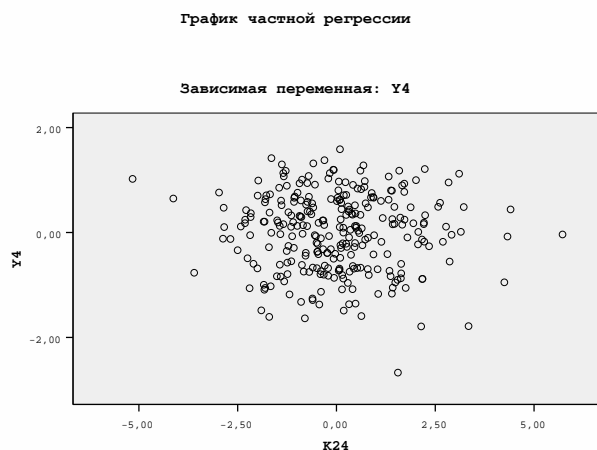


Рис. 7.143. Частная регрессия вербальной ассоциативности ( $K_{24}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

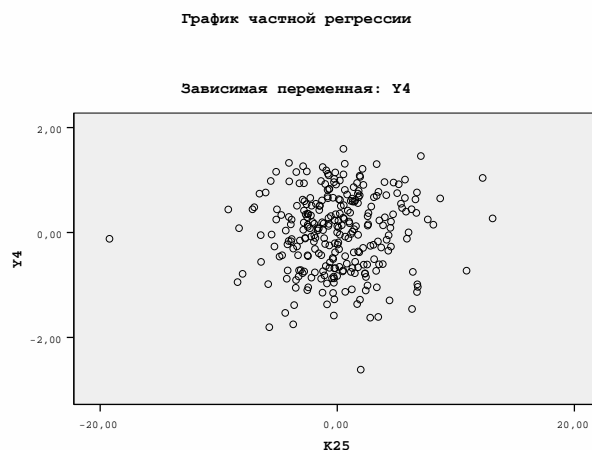


Рис. 7.144. Частная регрессия вербальной селективности ( $K_{25}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной оригинальности ( $K_{27}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.145, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.146.

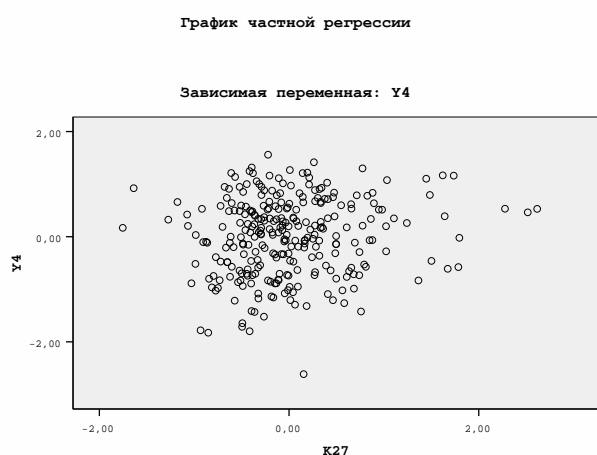


Рис. 7.145. Частная регрессия образной оригинальности ( $K_{27}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

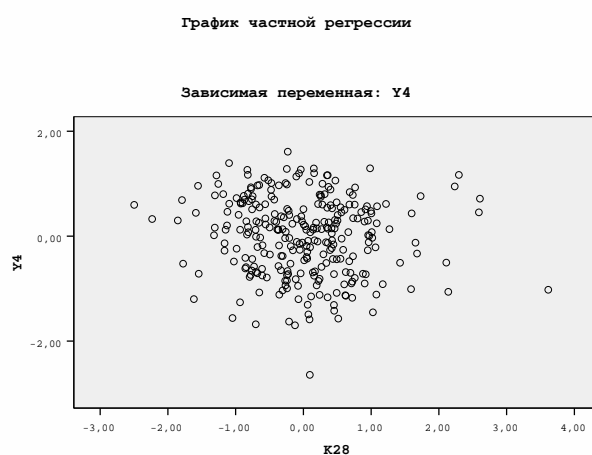


Рис. 7.146. Частная регрессия образной ассоциативности ( $K_{28}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и образной селективности ( $K_{29}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.147, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и оценки уровня владения языком изложения ( $K_{45}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.148.

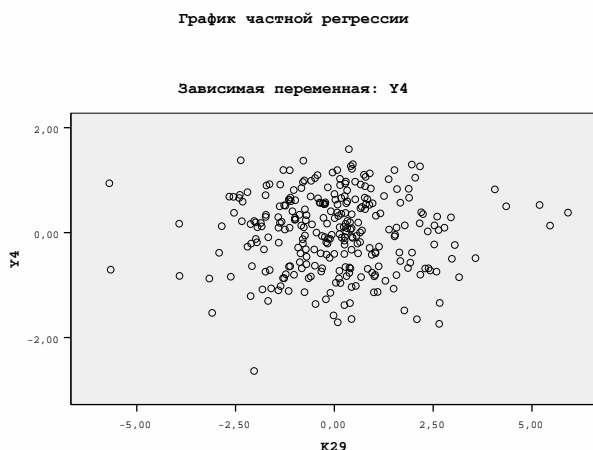


Рис. 7.147. Частная регрессия образной селективности ( $K_{29}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

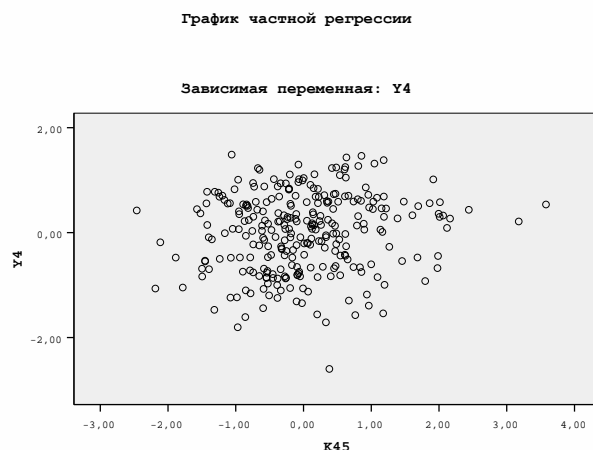


Рис. 7.148. Частная регрессия оценки уровня владения языком изложения информации ( $K_{45}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

График частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и вида информации ( $L_{31N}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.149, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытуемых) ( $Y_4$ ) и цвета фона ( $L_{36N}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.150.

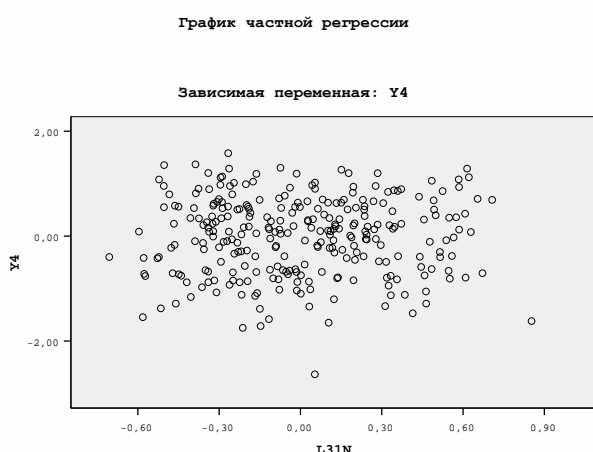


Рис. 7.149. Частная регрессия вида информации ( $L_{31N}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )

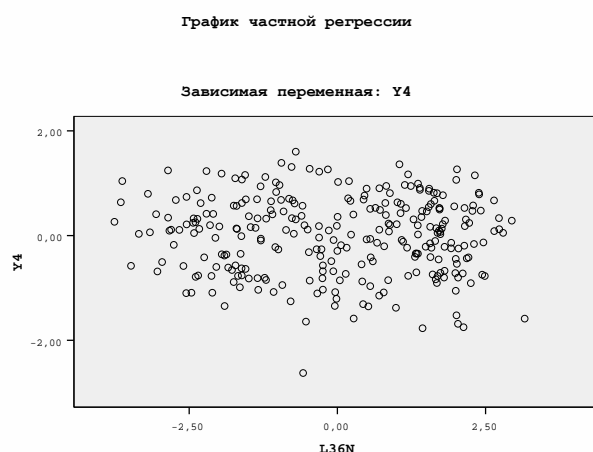


Рис. 7.150. Частная регрессия цвета фона ( $L_{36N}$ ) и оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых по точной шкале ( $Y_4$ )



График частной регрессии оценки УОЗО (испытываемых) ( $Y_4$ ) и размера кегля символа (шрифта) ( $L_{37}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.151, а график частной регрессии оценки УОЗО (испытываемых) ( $Y_4$ ) и цвета символа (шрифта) ( $L_{38N}$ ) представлен непосредственно на рис. 7.152.

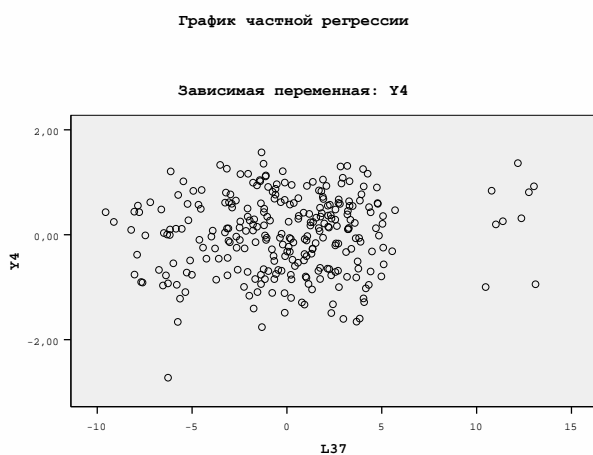


Рис. 7.151. Частная регрессия

размера кегля символа (шрифта) ( $L_{37}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_4$ )

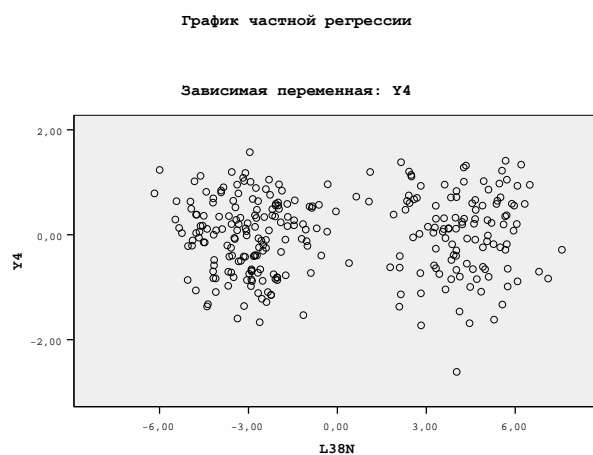


Рис. 7.152. Частная регрессия

цвета символа (шрифта) ( $L_{38N}$ )

и оценки уровня остаточных знаний

контингента обучаемых

по точной шкале ( $Y_4$ )

## 7.7. Дискриминантный анализ

Статистический дискриминантный анализ для математической обработки апостериорных данных позволяет исследовать определенное влияние статистической вариации номинальных значений совокупности разнородных независимых переменных на дисперсию зависимой переменной, которая представлена в шкале наименований (номинативная переменная) (IEEE/ISO).

В ходе дискриминантного анализа предлагается решить множество задач:

- определить требования и ограничения к использованию линейного канонического дискриминантного анализа по отношению к выборкам с апостериорными данными;
- сформировать описательные статистики по редуцированному и полному наборам независимых переменных и зависимых переменных в линейном уравнении множественной регрессии согласно сформированной модели  $Y_2$  и  $Y_4$ ;
- система канонических дискриминантных функций выступает аналогом линейному уравнению множественной регрессии для обеспечения классификации и прогнозирования (соотнесение элемента к классу по паттерну элемента и класса);
- сформировать графическую интерпретацию для внесения центроидов классов в пространстве статистических канонических дискриминантных функций;
- реализовать классификацию по номинальным значениям независимых переменных;
- построить геометрические места (точки) всех имеющихся центроидов классов в пространстве заданных канонических дискриминантных функций.

Центроидом класса называют геометрическое место (точку) и локальность:

- геометрическое место (точка) в системе координат с определенными координатами, которые вычисляются как среднее арифметическое (наиболее вероятное значение) определенных номинальных значений координат всех элементов центроида (класса);
- локальность с максимальной плотностью распределения элементов центроида (класса).

Линейный дискриминантный анализ необходимо провести по отношению:

- полному набору независимых переменных – все независимые переменные включаются в определенный статистический дискриминантный анализ;
- редуцированному набору независимых переменных – в статистический дискриминантный анализ включается ограниченный набор независимых переменных.

Линейные методы регрессионного и дискриминантного анализа выступают многомерными, поэтому возникает существенная необходимость использования средств автоматизации – пакеты прикладных программ статистического назначения (Statistika и SPSS).

Пакеты прикладных программ статистического назначения являются лицензионными.

### 7.7.1. Описательная статистика по всем выделенным центроидам

Описательные статистики позволяют вычислить некоторые меры центральной тенденции и оценить дифференциацию среднего арифметического, минимума, максимума, медианы, моды, асимметричности, эксцесса и стандартного отклонения (IEEE/ISO).

Описательные статистики аналогично позволяют рассчитать аналитические и графические зависимости для оценки соответствия нормальному закону распределения.

Практический интерес имеет относительное геометрическое положение центроидов классов соответствующих двоечникам, троечникам, хорошистам и отличникам.

Предлагается исследовать имеющийся определенный редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  с учетом зависимых переменных (факторов)  $Y_2$  и  $Y_4$ , а также исследовать статистические тенденции, зависимости и закономерности сформированных центроидов различных групп (классов) обучаемых (испытуемых): двоечников, троечников, хорошистов, отличников и прочих.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.101

#### Описательная статистика по всем выделенным центроидам при редуцированном наборе независимых переменных $K_i$

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$ |          |         |                 |                                 |            | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$ |          |         |                 |                                 |            |
|--|----------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|--|----------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|
| Описательная статистика  |          |         |                 |                                 |            | Описательная статистика  |          |         |                 |                                 |            |
| $Y_2$  | Индекс   | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            | $Y_4$  | Индекс   | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            |
|  |          |         |                 | Невзвешенные                    | Взвешенные |  |          |         |                 | Невзвешенные                    | Взвешенные |
| 2,00   | Age      | 19,7143 | 4,75094         | 7                               | 7,000      | 2,00   | Age      | 20,6667 | 4,66369         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_7$    | 20,5714 | 3,50510         | 7                               | 7,000      |  | $K_7$    | 20,4444 | 1,81046         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_8$    | 13,1429 | 3,02372         | 7                               | 7,000      |  | $K_8$    | 13,2222 | 2,48886         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_9$    | 12,8571 | 2,79455         | 7                               | 7,000      |  | $K_9$    | 14,2222 | 2,90593         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{14}$ | 13,1429 | 2,11570         | 7                               | 7,000      |  | $K_{14}$ | 13,5556 | 3,84419         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{15}$ | 12,5714 | 2,14920         | 7                               | 7,000      |  | $K_{15}$ | 13,1111 | 1,90029         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{16}$ | 12,7143 | 3,59232         | 7                               | 7,000      |  | $K_{16}$ | 7,8889  | 3,40751         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{17}$ | 4,1429  | 2,34013         | 7                               | 7,000      |  | $K_{17}$ | 3,7778  | 2,68225         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{18}$ | 7,0000  | 1,82574         | 7                               | 7,000      |  | $K_{18}$ | 7,2222  | 3,83333         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{19}$ | 9,5714  | 2,82000         | 7                               | 7,000      |  | $K_{19}$ | 9,8889  | 4,51233         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{20}$ | 15,1429 | 4,59814         | 7                               | 7,000      |  | $K_{20}$ | 14,6667 | 4,06202         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{21}$ | 8,5714  | 1,61835         | 7                               | 7,000      |  | $K_{21}$ | 10,2222 | 1,85592         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{22}$ | 11,2857 | 4,23140         | 7                               | 7,000      |  | $K_{22}$ | 9,7778  | 4,49382         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{23}$ | 2,6029  | 1,24387         | 7                               | 7,000      |  | $K_{23}$ | 2,7500  | 1,24122         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{24}$ | 6,5629  | 1,93889         | 7                               | 7,000      |  | $K_{24}$ | 7,5322  | 3,03835         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{25}$ | 18,3043 | 6,93528         | 7                               | 7,000      |  | $K_{25}$ | 19,5556 | 5,70331         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{27}$ | 1,5257  | 0,94026         | 7                               | 7,000      |  | $K_{27}$ | 1,2644  | 0,44498         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{28}$ | 2,0157  | 0,94828         | 7                               | 7,000      |  | $K_{28}$ | 2,0833  | 0,53033         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{29}$ | 4,3657  | 2,46933         | 7                               | 7,000      |  | $K_{29}$ | 4,5222  | 2,37265         | 9                               | 9,000      |
|  | $K_{45}$ | 3,7143  | 1,60357         | 7                               | 7,000      |  | $K_{45}$ | 3,5556  | 1,01379         | 9                               | 9,000      |

| Y <sub>2</sub> | Индекс          | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл.целиком) |            |
|----------------|-----------------|---------|-----------------|--------------------------------|------------|
|                |                 |         |                 | Невзвешенные                   | Взвешенные |
| 3,00           | Age             | 18,9429 | 3,06731         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>7</sub>  | 20,7714 | 2,17047         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>8</sub>  | 11,1429 | 2,77746         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>9</sub>  | 11,9714 | 3,03398         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>14</sub> | 13,2857 | 2,53877         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>15</sub> | 12,5429 | 2,10522         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>16</sub> | 8,2286  | 3,73446         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>17</sub> | 3,8000  | 2,02630         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>18</sub> | 6,5429  | 2,86298         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>19</sub> | 8,8571  | 4,07390         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>20</sub> | 14,4571 | 4,17516         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>21</sub> | 10,1714 | 2,14868         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>22</sub> | 10,0857 | 2,97412         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>23</sub> | 2,4100  | 1,43198         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>24</sub> | 5,4586  | 3,11752         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>25</sub> | 15,5954 | 6,65597         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>27</sub> | 1,3231  | 0,56414         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>28</sub> | 2,1294  | 1,10374         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>29</sub> | 4,7769  | 2,11187         | 35                             | 35,000     |
|                | K <sub>45</sub> | 3,2000  | 1,05161         | 35                             | 35,000     |
| 4,00           | Age             | 18,2479 | 2,90928         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>7</sub>  | 20,6410 | 2,70205         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>8</sub>  | 12,1368 | 3,35000         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>9</sub>  | 12,6410 | 3,68235         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>14</sub> | 14,2564 | 2,25967         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>15</sub> | 13,1111 | 2,16468         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>16</sub> | 10,9402 | 3,59667         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>17</sub> | 4,7607  | 2,77193         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>18</sub> | 8,2222  | 3,81944         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>19</sub> | 10,8803 | 3,84878         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>20</sub> | 15,9145 | 3,41794         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>21</sub> | 10,5299 | 2,28025         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>22</sub> | 10,8376 | 3,70684         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>23</sub> | 2,8974  | 2,32370         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>24</sub> | 6,1554  | 3,41276         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>25</sub> | 17,2797 | 8,25558         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>27</sub> | 1,7454  | 0,89108         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>28</sub> | 1,9429  | 1,30460         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>29</sub> | 4,5909  | 2,97936         | 117                            | 117,000    |
|                | K <sub>45</sub> | 3,8120  | 1,13663         | 117                            | 117,000    |
| 5,00           | Age             | 17,9250 | 1,94099         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>7</sub>  | 21,1833 | 2,51043         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>8</sub>  | 11,5833 | 3,60575         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>9</sub>  | 12,0000 | 3,66679         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>14</sub> | 15,0250 | 2,05987         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>15</sub> | 13,0333 | 1,97435         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>16</sub> | 11,2417 | 3,53849         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>17</sub> | 5,0167  | 2,80451         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>18</sub> | 9,8583  | 4,16124         | 120                            | 120,000    |
|                | K <sub>19</sub> | 11,6917 | 3,68234         | 120                            | 120,000    |
| Y <sub>4</sub> | Индекс          | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл.целиком) |            |
|                |                 |         |                 | Невзвешенные                   | Взвешенные |
| 3,00           | Age             | 19,7361 | 3,78281         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>7</sub>  | 20,4306 | 2,68971         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>8</sub>  | 12,0694 | 3,05963         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>9</sub>  | 12,4167 | 3,27496         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>14</sub> | 13,8472 | 1,77351         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>15</sub> | 12,9444 | 1,98508         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>16</sub> | 10,6944 | 3,75908         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>17</sub> | 3,9583  | 2,44049         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>18</sub> | 6,7361  | 2,90213         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>19</sub> | 9,8750  | 3,64223         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>20</sub> | 15,1250 | 3,66536         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>21</sub> | 9,8472  | 2,18613         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>22</sub> | 10,9583 | 3,46588         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>23</sub> | 2,6000  | 1,69839         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>24</sub> | 5,3983  | 3,35780         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>25</sub> | 15,1536 | 8,05441         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>27</sub> | 1,4747  | 0,79426         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>28</sub> | 2,0022  | 1,36484         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>29</sub> | 4,3883  | 2,80561         | 72                             | 72,000     |
|                | K <sub>45</sub> | 3,3194  | 1,12371         | 72                             | 72,000     |
| 4,00           | Age             | 17,8873 | 1,86355         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>7</sub>  | 21,1972 | 2,81130         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>8</sub>  | 11,2958 | 3,39072         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>9</sub>  | 11,9437 | 3,50464         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>14</sub> | 14,6761 | 2,37110         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>15</sub> | 12,7183 | 2,34328         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>16</sub> | 10,3099 | 3,68236         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>17</sub> | 5,0141  | 2,60490         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>18</sub> | 9,1549  | 3,92300         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>19</sub> | 11,1408 | 3,95437         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>20</sub> | 15,8028 | 3,78953         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>21</sub> | 10,5352 | 2,28555         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>22</sub> | 10,9859 | 3,61936         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>23</sub> | 2,9693  | 2,54500         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>24</sub> | 6,5690  | 3,57954         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>25</sub> | 18,2999 | 8,77043         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>27</sub> | 1,8393  | 1,00771         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>28</sub> | 2,1600  | 1,30201         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>29</sub> | 5,0314  | 3,30302         | 71                             | 71,000     |
|                | K <sub>45</sub> | 3,8028  | 0,91993         | 71                             | 71,000     |
| 5,00           | Age             | 17,4141 | 1,21362         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>7</sub>  | 20,9766 | 2,42515         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>8</sub>  | 11,8281 | 3,60688         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>9</sub>  | 12,2656 | 3,79698         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>14</sub> | 14,7031 | 2,29123         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>15</sub> | 13,1563 | 1,97399         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>16</sub> | 11,2969 | 3,61397         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>17</sub> | 5,0859  | 2,82572         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>18</sub> | 9,5781  | 4,21024         | 128                            | 128,000    |
|                | K <sub>19</sub> | 11,5000 | 3,81047         | 128                            | 128,000    |

| Y <sub>2</sub> | Индекс          | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            | Y <sub>4</sub> | Индекс          | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            |
|----------------|-----------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|----------------|-----------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|
|                |                 |         |                 | Невзвешенные                    | Взвешенные |                |                 |         |                 | Невзвешенные                    | Взвешенные |
| 5,00           | K <sub>20</sub> | 16,5917 | 3,26297         | 120                             | 120,000    | 5,00           | K <sub>20</sub> | 16,7188 | 3,13210         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>21</sub> | 11,0583 | 2,68296         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>21</sub> | 11,2266 | 2,61496         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>22</sub> | 11,6583 | 3,25782         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>22</sub> | 11,3594 | 3,30767         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>23</sub> | 2,6750  | 1,71238         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>23</sub> | 2,6816  | 1,74349         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>24</sub> | 6,3153  | 3,36130         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>24</sub> | 6,2244  | 3,11193         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>25</sub> | 17,7107 | 8,90406         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>25</sub> | 17,6924 | 8,22846         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>27</sub> | 1,8176  | 1,03507         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>27</sub> | 1,8138  | 0,96164         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>28</sub> | 2,1218  | 1,49561         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>28</sub> | 1,9945  | 1,42839         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>29</sub> | 5,1422  | 3,39108         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>29</sub> | 5,0160  | 3,09586         | 128                             | 128,000    |
|                | K <sub>45</sub> | 3,9583  | 1,16241         | 120                             | 120,000    |                | K <sub>45</sub> | 4,0703  | 1,24346         | 128                             | 128,000    |
| Итого          | Age             | 18,2330 | 2,63475         | 279                             | 279,000    | Итого          | Age             | 18,2357 | 2,63043         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>7</sub>  | 20,8889 | 2,57936         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>7</sub>  | 20,8750 | 2,58520         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>8</sub>  | 11,7993 | 3,39951         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>8</sub>  | 11,8000 | 3,39344         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>9</sub>  | 12,2867 | 3,58005         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>9</sub>  | 12,2857 | 3,57367         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>14</sub> | 14,4373 | 2,28118         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>14</sub> | 14,4393 | 2,27734         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>15</sub> | 12,9928 | 2,07415         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>15</sub> | 12,9893 | 2,07128         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>16</sub> | 10,7742 | 3,70920         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>16</sub> | 10,7821 | 3,70494         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>17</sub> | 4,7348  | 2,71047         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>17</sub> | 4,7357  | 2,70566         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>18</sub> | 8,6846  | 3,98840         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>18</sub> | 8,6643  | 3,99572         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>19</sub> | 10,9427 | 3,87627         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>19</sub> | 10,9393 | 3,86973         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>20</sub> | 16,0036 | 3,53451         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>20</sub> | 16,0107 | 3,53019         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>21</sub> | 10,6631 | 2,46729         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>21</sub> | 10,6643 | 2,46295         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>22</sub> | 11,1075 | 3,46969         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>22</sub> | 11,1107 | 3,46388         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>23</sub> | 2,7332  | 1,95418         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>23</sub> | 2,7358  | 1,95114         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>24</sub> | 6,1470  | 3,32299         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>24</sub> | 6,1414  | 3,31835         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>25</sub> | 17,2795 | 8,32442         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>25</sub> | 17,2535 | 8,32087         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>27</sub> | 1,7180  | 0,93439         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>27</sub> | 1,7154  | 0,93370         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>28</sub> | 2,0451  | 1,35791         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>28</sub> | 2,0413  | 1,35692         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>29</sub> | 4,8457  | 3,06187         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>29</sub> | 4,8426  | 3,05680         | 280                             | 280,000    |
|                | K <sub>45</sub> | 3,7957  | 1,16815         | 279                             | 279,000    |                | K <sub>45</sub> | 3,7929  | 1,16703         | 280                             | 280,000    |

В табл. 7.101 представлены определенные меры центральной тенденции, которые позволяют оценить объем выборок с апостериорными данными и степень отклонения:

- среднее арифметическое – основная мера центральной тенденции или наиболее ожидаемое номинальное значение независимой переменной по выборке, - исходя из апостериорных данных (результатов) первичного статистического анализа существенных аномалий среди независимых переменных не обнаружено, что обуславливает потенциальную возможность эффективного (результативного) использования статистического (математического) дискриминантного анализа;
- стандартное отклонение – относительный разброс (вариация) номинальных значений независимой переменной по выборке от среднего арифметического, - стандартное отклонение несущественно относительно размаха по выборке;
- количество измерений – характеризует объем выборки с апостериорными данными и соответствует количеству измерений переменной (количеству испытуемых).

В табл. 7.101 рассчитаны номинальные значения статистических коэффициентов, которые характеризуют разнородные основные меры центральной тенденции при комплексном рассмотрении редуцированного набора (множества) показателей  $Age, K_7, K_8, K_9, K_{14}, K_{15}, K_{16}, K_{17}, K_{18}, K_{19}, K_{20}, K_{21}, K_{22}, K_{23}, K_{24}, K_{25}, K_{27}, K_{28}, K_{29}$  и  $K_{45}$ :

- центроид (класс) двоечников – не имеет важных статистических неоднородностей;
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – коэффициенты невозможно точно рассчитать, поскольку имеется очень мало элементов в классе (центроиде) двоечников, что является допустимой аномалией с достаточной для практики точностью;
- центроид (класс) троечников – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
- центроид (класс) хорошистов – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
    - изменение среднего арифметического (центральной тенденции) обусловлено только определенными выбросами и артефактами, поскольку эксперимент осуществлялся без нарушения технологии;
    - изменение среднего арифметического (центральной тенденции) обусловлено ошибками нормализации или фильтрации данных, но нормализация проводилась без нарушений технологии обработки данных, а фильтрация апостериорных данных не осуществлялась вообще;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
- центроид (класс) отличников – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям.

## 2. Полный набор независимых переменных

Предлагается исследовать полный набор предикторов (независимых переменных)  $K_i$  с учетом имеющихся разнородных факторов (зависимых переменных)  $Y_2$  и  $Y_4$ , а также рассчитать разнородные статистические размерения (измерения) анализируемых центроидов групп (классов) обучаемых (испытуемых).

Таблица 7.102

### Описательная статистика по всем выделенным центроидам при полном наборе независимых переменных $K_i$

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$ |                        |         |                 |                                 |            | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$ |                        |         |                 |                                 |            |
|--|------------------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|--|------------------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|
| Описательная статистика  |                        |         |                 |                                 |            | Описательная статистика  |                        |         |                 |                                 |            |
| $Y_2$  | Индекс                 | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            | $Y_4$  | Индекс                 | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            |
|  |                        |         |                 | Незвешенные                     | Взвешенные |  |                        |         |                 | Незвешенные                     | Взвешенные |
| 2,00   | <i>Age</i>             | 19,7143 | 4,75094         | 7                               | 7,000      | 2,00   | <i>Age</i>             | 20,6667 | 4,66369         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>RU</i>              | 4,1429  | 0,69007         | 7                               | 7,000      |  | <i>RU</i>              | 4,0000  | 0,50000         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>LIT</i>             | 4,0000  | 0,57735         | 7                               | 7,000      |  | <i>LIT</i>             | 4,2222  | 0,44096         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>LG</i>              | 4,1429  | 0,69007         | 7                               | 7,000      |  | <i>LG</i>              | 3,8889  | 0,60093         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>HIS</i>             | 3,8571  | 0,37796         | 7                               | 7,000      |  | <i>HIS</i>             | 4,3333  | 0,50000         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>GEO</i>             | 4,5714  | 0,53452         | 7                               | 7,000      |  | <i>GEO</i>             | 4,5556  | 0,52705         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>BIO</i>             | 4,2857  | 0,75593         | 7                               | 7,000      |  | <i>BIO</i>             | 4,1111  | 0,33333         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>ALG</i>             | 3,5714  | 0,53452         | 7                               | 7,000      |  | <i>ALG</i>             | 4,0000  | 0,70711         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>GEOM</i>            | 3,5714  | 0,53452         | 7                               | 7,000      |  | <i>GEOM</i>            | 4,0000  | 0,70711         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>FIZ</i>             | 4,0000  | 0,57735         | 7                               | 7,000      |  | <i>FIZ</i>             | 4,0000  | 0,50000         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>CHE</i>             | 4,0000  | 0,57735         | 7                               | 7,000      |  | <i>CHE</i>             | 3,7778  | 0,66667         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>SCH</i>             | 4,2857  | 0,48795         | 7                               | 7,000      |  | <i>SCH</i>             | 4,5556  | 0,52705         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>AST</i>             | 4,4286  | 0,53452         | 7                               | 7,000      |  | <i>AST</i>             | 4,3333  | 0,50000         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>7</sub></i>   | 20,5714 | 3,50510         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>7</sub></i>   | 20,4444 | 1,81046         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>8</sub></i>   | 13,1429 | 3,02372         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>8</sub></i>   | 13,2222 | 2,48886         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>9</sub></i>   | 12,8571 | 2,79455         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>9</sub></i>   | 14,2222 | 2,90593         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>14</sub></i>  | 13,1429 | 2,11570         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>14</sub></i>  | 13,5556 | 3,84419         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>15</sub></i>  | 12,5714 | 2,14920         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>15</sub></i>  | 13,1111 | 1,90029         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>16</sub></i>  | 12,7143 | 3,59232         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>16</sub></i>  | 7,8889  | 3,40751         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>17</sub></i>  | 4,1429  | 2,34013         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>17</sub></i>  | 3,7778  | 2,68225         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>18</sub></i>  | 7,0000  | 1,82574         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>18</sub></i>  | 7,2222  | 3,83333         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>19</sub></i>  | 9,5714  | 2,82000         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>19</sub></i>  | 9,8889  | 4,51233         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>20</sub></i>  | 15,1429 | 4,59814         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>20</sub></i>  | 14,6667 | 4,06202         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>21</sub></i>  | 8,5714  | 1,61835         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>21</sub></i>  | 10,2222 | 1,85592         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>22</sub></i>  | 11,2857 | 4,23140         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>22</sub></i>  | 9,7778  | 4,49382         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>23</sub></i>  | 2,6029  | 1,24387         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>23</sub></i>  | 2,7500  | 1,24122         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>24</sub></i>  | 6,5629  | 1,93889         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>24</sub></i>  | 7,5322  | 3,03835         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>25</sub></i>  | 18,3043 | 6,93528         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>25</sub></i>  | 19,5556 | 5,70331         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>27</sub></i>  | 1,5257  | 0,94026         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>27</sub></i>  | 1,2644  | 0,44498         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>28</sub></i>  | 2,0157  | 0,94828         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>28</sub></i>  | 2,0833  | 0,53033         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>29</sub></i>  | 4,3657  | 2,46933         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>29</sub></i>  | 4,5222  | 2,37265         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>K<sub>45</sub></i>  | 3,7143  | 1,60357         | 7                               | 7,000      |  | <i>K<sub>45</sub></i>  | 3,5556  | 1,01379         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>L<sub>31N</sub></i> | 1,2857  | 0,48795         | 7                               | 7,000      |  | <i>L<sub>31N</sub></i> | 1,3333  | 0,50000         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>L<sub>36N</sub></i> | 5,8571  | 1,77281         | 7                               | 7,000      |  | <i>L<sub>36N</sub></i> | 6,0000  | 1,22474         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>L<sub>37</sub></i>  | 14,7143 | 2,36039         | 7                               | 7,000      |  | <i>L<sub>37</sub></i>  | 14,7778 | 4,08588         | 9                               | 9,000      |
|  | <i>L<sub>38N</sub></i> | 4,7143  | 4,64451         | 7                               | 7,000      |  | <i>L<sub>38N</sub></i> | 5,4444  | 4,21637         | 9                               | 9,000      |

| Y <sub>2</sub>   | Индекс          | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |            |
|------------------|-----------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------|
|                  |                 |         |                 | Невзвешенные                    | Взвешенные |
| 3,00             | Age             | 18,9429 | 3,06731         | 35                              | 35,000     |
|                  | RU              | 3,9429  | 0,33806         | 35                              | 35,000     |
|                  | LIT             | 3,8857  | 0,52979         | 35                              | 35,000     |
|                  | LG              | 3,8571  | 0,60112         | 35                              | 35,000     |
|                  | HIS             | 4,0000  | 0,42008         | 35                              | 35,000     |
|                  | GEO             | 4,2286  | 0,49024         | 35                              | 35,000     |
|                  | BIO             | 4,1143  | 0,63113         | 35                              | 35,000     |
|                  | ALG             | 4,0000  | 0,64169         | 35                              | 35,000     |
|                  | GEOM            | 3,9429  | 0,63906         | 35                              | 35,000     |
|                  | FIZ             | 3,9429  | 0,63906         | 35                              | 35,000     |
|                  | CHE             | 3,8000  | 0,53137         | 35                              | 35,000     |
|                  | SCH             | 4,3429  | 0,53922         | 35                              | 35,000     |
|                  | AST             | 4,5429  | 0,56061         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>7</sub>  | 20,7714 | 2,17047         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>8</sub>  | 11,1429 | 2,77746         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>9</sub>  | 11,9714 | 3,03398         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>14</sub> | 13,2857 | 2,53877         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>15</sub> | 12,5429 | 2,10522         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>16</sub> | 8,2286  | 3,73446         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>17</sub> | 3,8000  | 2,02630         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>18</sub> | 6,5429  | 2,86298         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>19</sub> | 8,8571  | 4,07390         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>20</sub> | 14,4571 | 4,17516         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>21</sub> | 10,1714 | 2,14868         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>22</sub> | 10,0857 | 2,97412         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>23</sub> | 2,4100  | 1,43198         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>24</sub> | 5,4586  | 3,11752         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>25</sub> | 15,5954 | 6,65597         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>27</sub> | 1,3231  | 0,56414         | 35                              | 35,000     |
|                  | K <sub>28</sub> | 2,1294  | 1,10374         | 35                              | 35,000     |
| K <sub>29</sub>  | 4,7769          | 2,11187 | 35              | 35,000                          |            |
| K <sub>45</sub>  | 3,2000          | 1,05161 | 35              | 35,000                          |            |
| L <sub>31N</sub> | 1,3429          | 0,48159 | 35              | 35,000                          |            |
| L <sub>36N</sub> | 5,8000          | 1,51075 | 35              | 35,000                          |            |
| L <sub>37</sub>  | 14,2571         | 3,84511 | 35              | 35,000                          |            |
| L <sub>38N</sub> | 5,2857          | 4,23967 | 35              | 35,000                          |            |
| 4,00             | Age             | 18,2479 | 2,90928         | 117                             | 117,000    |
|                  | RU              | 4,0598  | 0,67327         | 117                             | 117,000    |
|                  | LIT             | 4,2393  | 0,67785         | 117                             | 117,000    |
|                  | LG              | 4,3761  | 0,66600         | 117                             | 117,000    |
|                  | HIS             | 4,3675  | 0,58129         | 117                             | 117,000    |
|                  | GEO             | 4,4530  | 0,66301         | 117                             | 117,000    |
|                  | BIO             | 4,3846  | 0,58496         | 117                             | 117,000    |
|                  | ALG             | 4,2821  | 0,69290         | 117                             | 117,000    |
|                  | GEOM            | 4,3590  | 0,67545         | 117                             | 117,000    |
|                  | FIZ             | 4,2479  | 0,68110         | 117                             | 117,000    |
|                  | CHE             | 4,2479  | 0,70596         | 117                             | 117,000    |
|                  | SCH             | 4,5983  | 0,52621         | 117                             | 117,000    |
|                  | AST             | 4,6923  | 0,48176         | 117                             | 117,000    |
|                  | K <sub>7</sub>  | 20,6410 | 2,70205         | 117                             | 117,000    |
| 3,00             | Age             | 19,7361 | 3,78281         | 72                              | 72,000     |
|                  | RU              | 3,9444  | 0,62549         | 72                              | 72,000     |
|                  | LIT             | 4,0556  | 0,64762         | 72                              | 72,000     |
|                  | LG              | 4,1667  | 0,65003         | 72                              | 72,000     |
|                  | HIS             | 4,2083  | 0,52908         | 72                              | 72,000     |
|                  | GEO             | 4,2778  | 0,61029         | 72                              | 72,000     |
|                  | BIO             | 4,2778  | 0,61029         | 72                              | 72,000     |
|                  | ALG             | 3,9722  | 0,67076         | 72                              | 72,000     |
|                  | GEOM            | 4,0833  | 0,64459         | 72                              | 72,000     |
|                  | FIZ             | 3,9861  | 0,63895         | 72                              | 72,000     |
|                  | CHE             | 4,0556  | 0,64762         | 72                              | 72,000     |
|                  | SCH             | 4,4722  | 0,55595         | 72                              | 72,000     |
|                  | AST             | 4,5139  | 0,53056         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>7</sub>  | 20,4306 | 2,68971         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>8</sub>  | 12,0694 | 3,05963         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>9</sub>  | 12,4167 | 3,27496         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>14</sub> | 13,8472 | 1,77351         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>15</sub> | 12,9444 | 1,98508         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>16</sub> | 10,6944 | 3,75908         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>17</sub> | 3,9583  | 2,44049         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>18</sub> | 6,7361  | 2,90213         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>19</sub> | 9,8750  | 3,64223         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>20</sub> | 15,1250 | 3,66536         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>21</sub> | 9,8472  | 2,18613         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>22</sub> | 10,9583 | 3,46588         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>23</sub> | 2,6000  | 1,69839         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>24</sub> | 5,3983  | 3,35780         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>25</sub> | 15,1536 | 8,05441         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>27</sub> | 1,4747  | 0,79426         | 72                              | 72,000     |
|                  | K <sub>28</sub> | 2,0022  | 1,36484         | 72                              | 72,000     |
| K <sub>29</sub>  | 4,3883          | 2,80561 | 72              | 72,000                          |            |
| K <sub>45</sub>  | 3,3194          | 1,12371 | 72              | 72,000                          |            |
| L <sub>31N</sub> | 1,3333          | 0,47471 | 72              | 72,000                          |            |
| L <sub>36N</sub> | 5,5972          | 1,61559 | 72              | 72,000                          |            |
| L <sub>37</sub>  | 15,2778         | 4,36769 | 72              | 72,000                          |            |
| L <sub>38N</sub> | 4,4722          | 4,15872 | 72              | 72,000                          |            |
| 4,00             | Age             | 17,8873 | 1,86355         | 71                              | 71,000     |
|                  | RU              | 3,9859  | 0,59745         | 71                              | 71,000     |
|                  | LIT             | 4,1268  | 0,63086         | 71                              | 71,000     |
|                  | LG              | 4,3239  | 0,62734         | 71                              | 71,000     |
|                  | HIS             | 4,2817  | 0,51222         | 71                              | 71,000     |
|                  | GEO             | 4,3803  | 0,68382         | 71                              | 71,000     |
|                  | BIO             | 4,3099  | 0,59980         | 71                              | 71,000     |
|                  | ALG             | 4,1549  | 0,68968         | 71                              | 71,000     |
|                  | GEOM            | 4,1549  | 0,72993         | 71                              | 71,000     |
|                  | FIZ             | 4,1549  | 0,68968         | 71                              | 71,000     |
|                  | CHE             | 4,0282  | 0,65404         | 71                              | 71,000     |
|                  | SCH             | 4,5211  | 0,58209         | 71                              | 71,000     |
|                  | AST             | 4,6479  | 0,50986         | 71                              | 71,000     |
|                  | K <sub>7</sub>  | 21,1972 | 2,81130         | 71                              | 71,000     |



| Y <sub>2</sub>   | Индекс           | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |                  | Y <sub>4</sub> | Индекс           | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл. целиком) |             |
|------------------|------------------|---------|-----------------|---------------------------------|------------------|----------------|------------------|---------|-----------------|---------------------------------|-------------|
|                  |                  |         |                 | Незвешенные                     | Незвешенные      |                |                  |         |                 | Незвешенные                     | Незвешенные |
| 4,00             | K <sub>8</sub>   | 12,1368 | 3,35000         | 117                             | 117,000          | 4,00           | K <sub>8</sub>   | 11,2958 | 3,39072         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>9</sub>   | 12,6410 | 3,68235         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>9</sub>   | 11,9437 | 3,50464         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>14</sub>  | 14,2564 | 2,25967         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>14</sub>  | 14,6761 | 2,37110         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>15</sub>  | 13,1111 | 2,16468         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>15</sub>  | 12,7183 | 2,34328         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>16</sub>  | 10,9402 | 3,59667         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>16</sub>  | 10,3099 | 3,68236         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>17</sub>  | 4,7607  | 2,77193         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>17</sub>  | 5,0141  | 2,60490         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>18</sub>  | 8,2222  | 3,81944         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>18</sub>  | 9,1549  | 3,92300         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>19</sub>  | 10,8803 | 3,84878         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>19</sub>  | 11,1408 | 3,95437         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>20</sub>  | 15,9145 | 3,41794         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>20</sub>  | 15,8028 | 3,78953         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>21</sub>  | 10,5299 | 2,28025         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>21</sub>  | 10,5352 | 2,28555         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>22</sub>  | 10,8376 | 3,70684         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>22</sub>  | 10,9859 | 3,61936         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>23</sub>  | 2,8974  | 2,32370         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>23</sub>  | 2,9693  | 2,54500         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>24</sub>  | 6,1554  | 3,41276         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>24</sub>  | 6,5690  | 3,57954         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>25</sub>  | 17,2797 | 8,25558         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>25</sub>  | 18,2999 | 8,77043         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>27</sub>  | 1,7454  | 0,89108         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>27</sub>  | 1,8393  | 1,00771         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>28</sub>  | 1,9429  | 1,30460         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>28</sub>  | 2,1600  | 1,30201         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>29</sub>  | 4,5909  | 2,97936         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>29</sub>  | 5,0314  | 3,30302         | 71                              | 71,000      |
|                  | K <sub>45</sub>  | 3,8120  | 1,13663         | 117                             | 117,000          |                | K <sub>45</sub>  | 3,8028  | 0,91993         | 71                              | 71,000      |
|                  | L <sub>31N</sub> | 1,2991  | 0,45985         | 117                             | 117,000          |                | L <sub>31N</sub> | 1,3099  | 0,46573         | 71                              | 71,000      |
|                  | L <sub>36N</sub> | 5,4444  | 1,87288         | 117                             | 117,000          |                | L <sub>36N</sub> | 5,3239  | 1,85761         | 71                              | 71,000      |
| L <sub>37</sub>  | 15,6667          | 4,02792 | 117             | 117,000                         | L <sub>37</sub>  | 15,3239        | 3,50825          | 71      | 71,000          |                                 |             |
| L <sub>38N</sub> | 4,2051           | 4,01192 | 117             | 117,000                         | L <sub>38N</sub> | 4,2113         | 4,01396          | 71      | 71,000          |                                 |             |
| 5,00             | Age              | 17,9250 | 1,94099         | 120                             | 120,000          | 5,00           | Age              | 17,4141 | 1,21362         | 128                             | 128,000     |
|                  | RU               | 4,1750  | 0,64381         | 120                             | 120,000          |                | RU               | 4,2422  | 0,63675         | 128                             | 128,000     |
|                  | LIT              | 4,3083  | 0,67108         | 120                             | 120,000          |                | LIT              | 4,3672  | 0,68587         | 128                             | 128,000     |
|                  | LG               | 4,4333  | 0,59030         | 120                             | 120,000          |                | LG               | 4,4531  | 0,63815         | 128                             | 128,000     |
|                  | HIS              | 4,4250  | 0,56005         | 120                             | 120,000          |                | HIS              | 4,4297  | 0,61071         | 128                             | 128,000     |
|                  | GEO              | 4,4500  | 0,59196         | 120                             | 120,000          |                | GEO              | 4,5234  | 0,56072         | 128                             | 128,000     |
|                  | BIO              | 4,4500  | 0,54772         | 120                             | 120,000          |                | BIO              | 4,4844  | 0,56099         | 128                             | 128,000     |
|                  | ALG              | 4,3833  | 0,66337         | 120                             | 120,000          |                | ALG              | 4,5234  | 0,60137         | 128                             | 128,000     |
|                  | GEOM             | 4,3833  | 0,70034         | 120                             | 120,000          |                | GEOM             | 4,5078  | 0,66399         | 128                             | 128,000     |
|                  | FIZ              | 4,3167  | 0,63489         | 120                             | 120,000          |                | FIZ              | 4,4297  | 0,61071         | 128                             | 128,000     |
|                  | CHE              | 4,2667  | 0,69492         | 120                             | 120,000          |                | CHE              | 4,3906  | 0,69002         | 128                             | 128,000     |
|                  | SCH              | 4,6167  | 0,53740         | 120                             | 120,000          |                | SCH              | 4,6406  | 0,49778         | 128                             | 128,000     |
|                  | AST              | 4,6583  | 0,51033         | 120                             | 120,000          |                | AST              | 4,7500  | 0,46954         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>7</sub>   | 21,1833 | 2,51043         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>7</sub>   | 20,9766 | 2,42515         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>8</sub>   | 11,5833 | 3,60575         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>8</sub>   | 11,8281 | 3,60688         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>9</sub>   | 12,0000 | 3,66679         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>9</sub>   | 12,2656 | 3,79698         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>14</sub>  | 15,0250 | 2,05987         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>14</sub>  | 14,7031 | 2,29123         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>15</sub>  | 13,0333 | 1,97435         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>15</sub>  | 13,1563 | 1,97399         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>16</sub>  | 11,2417 | 3,53849         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>16</sub>  | 11,2969 | 3,61397         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>17</sub>  | 5,0167  | 2,80451         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>17</sub>  | 5,0859  | 2,82572         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>18</sub>  | 9,8583  | 4,16124         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>18</sub>  | 9,5781  | 4,21024         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>19</sub>  | 11,6917 | 3,68234         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>19</sub>  | 11,5000 | 3,81047         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>20</sub>  | 16,5917 | 3,26297         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>20</sub>  | 16,7188 | 3,13210         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>21</sub>  | 11,0583 | 2,68296         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>21</sub>  | 11,2266 | 2,61496         | 128                             | 128,000     |
|                  | K <sub>22</sub>  | 11,6583 | 3,25782         | 120                             | 120,000          |                | K <sub>22</sub>  | 11,3594 | 3,30767         | 128                             | 128,000     |
| K <sub>23</sub>  | 2,6750           | 1,71238 | 120             | 120,000                         | K <sub>23</sub>  | 2,6816         | 1,74349          | 128     | 128,000         |                                 |             |
| K <sub>24</sub>  | 6,3153           | 3,36130 | 120             | 120,000                         | K <sub>24</sub>  | 6,2244         | 3,11193          | 128     | 128,000         |                                 |             |
| K <sub>25</sub>  | 17,7107          | 8,90406 | 120             | 120,000                         | K <sub>25</sub>  | 17,6924        | 8,22846          | 128     | 128,000         |                                 |             |

| Y <sub>2</sub>   | Индекс           | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл.целиком) |             |
|------------------|------------------|---------|-----------------|--------------------------------|-------------|
|                  |                  |         |                 | Незвешенные                    | Незвешенные |
| 5,00             | K <sub>27</sub>  | 1,8176  | 1,03507         | 120                            | 120,000     |
|                  | K <sub>28</sub>  | 2,1218  | 1,49561         | 120                            | 120,000     |
|                  | K <sub>29</sub>  | 5,1422  | 3,39108         | 120                            | 120,000     |
|                  | K <sub>45</sub>  | 3,9583  | 1,16241         | 120                            | 120,000     |
|                  | L <sub>31N</sub> | 1,3417  | 0,47626         | 120                            | 120,000     |
|                  | L <sub>36N</sub> | 5,3333  | 1,79791         | 120                            | 120,000     |
|                  | L <sub>37</sub>  | 16,5250 | 4,74556         | 120                            | 120,000     |
|                  | L <sub>38N</sub> | 4,3583  | 3,99957         | 120                            | 120,000     |
| Итого            | Age              | 18,2330 | 2,63475         | 279                            | 279,000     |
|                  | RU               | 4,0968  | 0,63014         | 279                            | 279,000     |
|                  | LIT              | 4,2186  | 0,66696         | 279                            | 279,000     |
|                  | LG               | 4,3297  | 0,65058         | 279                            | 279,000     |
|                  | HIS              | 4,3333  | 0,56898         | 279                            | 279,000     |
|                  | GEO              | 4,4265  | 0,61235         | 279                            | 279,000     |
|                  | BIO              | 4,3763  | 0,58606         | 279                            | 279,000     |
|                  | ALG              | 4,2724  | 0,68724         | 279                            | 279,000     |
|                  | GEOM             | 4,2975  | 0,70023         | 279                            | 279,000     |
|                  | FIZ              | 4,2330  | 0,66207         | 279                            | 279,000     |
|                  | CHE              | 4,1935  | 0,69310         | 279                            | 279,000     |
|                  | SCH              | 4,5663  | 0,53819         | 279                            | 279,000     |
|                  | AST              | 4,6523  | 0,50635         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>7</sub>   | 20,8889 | 2,57936         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>8</sub>   | 11,7993 | 3,39951         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>9</sub>   | 12,2867 | 3,58005         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>14</sub>  | 14,4373 | 2,28118         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>15</sub>  | 12,9928 | 2,07415         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>16</sub>  | 10,7742 | 3,70920         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>17</sub>  | 4,7348  | 2,71047         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>18</sub>  | 8,6846  | 3,98840         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>19</sub>  | 10,9427 | 3,87627         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>20</sub>  | 16,0036 | 3,53451         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>21</sub>  | 10,6631 | 2,46729         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>22</sub>  | 11,1075 | 3,46969         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>23</sub>  | 2,7332  | 1,95418         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>24</sub>  | 6,1470  | 3,32299         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>25</sub>  | 17,2795 | 8,32442         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>27</sub>  | 1,7180  | 0,93439         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>28</sub>  | 2,0451  | 1,35791         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>29</sub>  | 4,8457  | 3,06187         | 279                            | 279,000     |
|                  | K <sub>45</sub>  | 3,7957  | 1,16815         | 279                            | 279,000     |
|                  | L <sub>31N</sub> | 1,3226  | 0,46830         | 279                            | 279,000     |
|                  | L <sub>36N</sub> | 5,4516  | 1,79437         | 279                            | 279,000     |
| L <sub>37</sub>  | 15,8351          | 4,34750 | 279             | 279,000                        |             |
| L <sub>38N</sub> | 4,4194           | 4,04291 | 279             | 279,000                        |             |

| Y <sub>4</sub>   | Индекс           | Среднее | Стд. отклонение | Кол-во валидных (искл.целиком) |             |
|------------------|------------------|---------|-----------------|--------------------------------|-------------|
|                  |                  |         |                 | Незвешенные                    | Незвешенные |
| 5,00             | K <sub>27</sub>  | 1,8138  | 0,96164         | 128                            | 128,000     |
|                  | K <sub>28</sub>  | 1,9945  | 1,42839         | 128                            | 128,000     |
|                  | K <sub>29</sub>  | 5,0160  | 3,09586         | 128                            | 128,000     |
|                  | K <sub>45</sub>  | 4,0703  | 1,24346         | 128                            | 128,000     |
|                  | L <sub>31N</sub> | 1,3203  | 0,46843         | 128                            | 128,000     |
|                  | L <sub>36N</sub> | 5,4063  | 1,88420         | 128                            | 128,000     |
|                  | L <sub>37</sub>  | 16,5000 | 4,69377         | 128                            | 128,000     |
|                  | L <sub>38N</sub> | 4,4063  | 4,01265         | 128                            | 128,000     |
| Итого            | Age              | 18,2357 | 2,63043         | 280                            | 280,000     |
|                  | RU               | 4,0929  | 0,63242         | 280                            | 280,000     |
|                  | LIT              | 4,2214  | 0,66740         | 280                            | 280,000     |
|                  | LG               | 4,3286  | 0,64971         | 280                            | 280,000     |
|                  | HIS              | 4,3321  | 0,56831         | 280                            | 280,000     |
|                  | GEO              | 4,4250  | 0,61179         | 280                            | 280,000     |
|                  | BIO              | 4,3750  | 0,58544         | 280                            | 280,000     |
|                  | ALG              | 4,2714  | 0,68620         | 280                            | 280,000     |
|                  | GEOM             | 4,2929  | 0,70326         | 280                            | 280,000     |
|                  | FIZ              | 4,2321  | 0,66103         | 280                            | 280,000     |
|                  | CHE              | 4,1929  | 0,69196         | 280                            | 280,000     |
|                  | SCH              | 4,5643  | 0,53829         | 280                            | 280,000     |
|                  | AST              | 4,6500  | 0,50694         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>7</sub>   | 20,8750 | 2,58520         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>8</sub>   | 11,8000 | 3,39344         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>9</sub>   | 12,2857 | 3,57367         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>14</sub>  | 14,4393 | 2,27734         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>15</sub>  | 12,9893 | 2,07128         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>16</sub>  | 10,7821 | 3,70494         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>17</sub>  | 4,7357  | 2,70566         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>18</sub>  | 8,6643  | 3,99572         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>19</sub>  | 10,9393 | 3,86973         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>20</sub>  | 16,0107 | 3,53019         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>21</sub>  | 10,6643 | 2,46295         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>22</sub>  | 11,1107 | 3,46388         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>23</sub>  | 2,7358  | 1,95114         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>24</sub>  | 6,1414  | 3,31835         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>25</sub>  | 17,2535 | 8,32087         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>27</sub>  | 1,7154  | 0,93370         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>28</sub>  | 2,0413  | 1,35692         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>29</sub>  | 4,8426  | 3,05680         | 280                            | 280,000     |
|                  | K <sub>45</sub>  | 3,7929  | 1,16703         | 280                            | 280,000     |
|                  | L <sub>31N</sub> | 1,3214  | 0,46786         | 280                            | 280,000     |
|                  | L <sub>36N</sub> | 5,4536  | 1,79145         | 280                            | 280,000     |
| L <sub>37</sub>  | 15,8321          | 4,33999 | 280             | 280,000                        |             |
| L <sub>38N</sub> | 4,4071           | 4,04082 | 280             | 280,000                        |             |

В ходе первичной статистической (математической) обработки апостериорных данных перед проведением статистического дискриминантного анализа выявлено минимальное количество двоечников, среднее количество троечников, а также обнаружена максимальная плотность распределения хорошистов и отличников (относительно большое количество обучаемых с оценками хорошо и отлично).

В табл. 7.102 рассчитаны номинальные значения статистических коэффициентов, которые характеризуют основные меры центральной тенденции при комплексном рассмотрении полного набора (множества) показателей *Age, RU, LIT, LG, HIS, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH, AST, K<sub>7</sub>, K<sub>8</sub>, K<sub>9</sub>, K<sub>14</sub>, K<sub>15</sub>, K<sub>16</sub>, K<sub>17</sub>, K<sub>18</sub>, K<sub>19</sub>, K<sub>20</sub>, K<sub>21</sub>, K<sub>22</sub>, K<sub>23</sub>, K<sub>24</sub>, K<sub>25</sub>, K<sub>27</sub>, K<sub>28</sub>, K<sub>29</sub>, K<sub>45</sub>, L<sub>31N</sub>, L<sub>36N</sub>, L<sub>37</sub> и L<sub>38N</sub>*:

- центроид (класс) двоечников – не имеет важных статистических неоднородностей;
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – коэффициенты невозможно точно рассчитать, поскольку имеется очень мало элементов в классе (центроиде) двоечников, что является допустимой аномалией с достаточной для практики точностью;
- центроид (класс) троечников – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
- центроид (класс) хорошистов – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
- центроид (класс) отличников – не имеет важных статистических неоднородностей несмотря на смену зависимой переменной (классифицирующего признака);
  - среднее арифметическое – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям;
  - стандартное отклонение – абсолютно не имеет выраженных статистических неоднородностей по отношению ко всем представленным показателям.

В целом не наблюдается существенного статистического (математического) аномального пересечения множеств номинальных значений центроидов классов, а координаты центроидов классов формируются как среднее арифметическое координат всех элементов центроидов на основе исходных апостериорных данных.

## 7.7.2. Тест равенства средних показателей по группам для выявления включения переменных

Тест равенства средних показателей по группам (классам) обучаемых (испытуемых) эффективно (результативно) позволяет проанализировать последовательность включения или исключения определенных (независимых) переменных в процессе осуществления статистического дискриминантного анализа (IEEE/ISO).

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Предлагается рассмотреть редуцированный набор независимых переменных  $K_i$ , а также зависимые переменные  $Y_2$  и  $Y_4$  для их последовательного включения (исключения) в канонические дискриминантные функции при дискриминантном анализе.

Таблица 7.103

### Результаты теста равенства средних показателей по центроидам (группам) для включения редуцированного набора независимых переменных

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$ |               |       |        |        |       | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$ |               |        |        |        |       |
|--|---------------|-------|--------|--------|-------|--|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Тест равенства средних показателей   |               |       |        |        |       | Тест равенства средних показателей   |               |        |        |        |       |
| Индекс   | Лямбда Вилкса | F     | ст.св1 | ст.св2 | Знч.  | Индекс   | Лямбда Вилкса | F      | ст.св1 | ст.св2 | Знч.  |
| Age  | 0,977         | 2,159 | 3      | 275    | 0,093 | Age  | 0,839         | 17,621 | 3      | 276    | 0,000 |
| K <sub>7</sub>   | 0,990         | 0,940 | 3      | 275    | 0,422 | K <sub>7</sub>   | 0,987         | 1,229  | 3      | 276    | 0,299 |
| K <sub>8</sub>   | 0,985         | 1,350 | 3      | 275    | 0,258 | K <sub>8</sub>   | 0,987         | 1,206  | 3      | 276    | 0,308 |
| K <sub>9</sub>   | 0,991         | 0,786 | 3      | 275    | 0,502 | K <sub>9</sub>   | 0,988         | 1,133  | 3      | 276    | 0,336 |
| K <sub>14</sub>  | 0,929         | 7,058 | 3      | 275    | 0,000 | K <sub>14</sub>  | 0,969         | 2,964  | 3      | 276    | 0,033 |
| K <sub>15</sub>  | 0,992         | 0,786 | 3      | 275    | 0,503 | K <sub>15</sub>  | 0,992         | 0,702  | 3      | 276    | 0,552 |
| K <sub>16</sub>  | 0,926         | 7,313 | 3      | 275    | 0,000 | K <sub>16</sub>  | 0,967         | 3,121  | 3      | 276    | 0,026 |
| K <sub>17</sub>  | 0,979         | 1,955 | 3      | 275    | 0,121 | K <sub>17</sub>  | 0,964         | 3,409  | 3      | 276    | 0,018 |
| K <sub>18</sub>  | 0,916         | 8,388 | 3      | 275    | 0,000 | K <sub>18</sub>  | 0,908         | 9,336  | 3      | 276    | 0,000 |
| K <sub>19</sub>  | 0,944         | 5,419 | 3      | 275    | 0,001 | K <sub>19</sub>  | 0,968         | 3,063  | 3      | 276    | 0,029 |
| K <sub>20</sub>  | 0,962         | 3,602 | 3      | 275    | 0,014 | K <sub>20</sub>  | 0,960         | 3,859  | 3      | 276    | 0,010 |
| K <sub>21</sub>  | 0,965         | 3,364 | 3      | 275    | 0,019 | K <sub>21</sub>  | 0,946         | 5,257  | 3      | 276    | 0,002 |
| K <sub>22</sub>  | 0,976         | 2,294 | 3      | 275    | 0,078 | K <sub>22</sub>  | 0,992         | 0,739  | 3      | 276    | 0,529 |
| K <sub>23</sub>  | 0,993         | 0,638 | 3      | 275    | 0,591 | K <sub>23</sub>  | 0,995         | 0,486  | 3      | 276    | 0,693 |
| K <sub>24</sub>  | 0,993         | 0,638 | 3      | 275    | 0,591 | K <sub>24</sub>  | 0,977         | 2,177  | 3      | 276    | 0,091 |
| K <sub>25</sub>  | 0,993         | 0,618 | 3      | 275    | 0,604 | K <sub>25</sub>  | 0,976         | 2,282  | 3      | 276    | 0,079 |
| K <sub>27</sub>  | 0,971         | 2,720 | 3      | 275    | 0,045 | K <sub>27</sub>  | 0,966         | 3,262  | 3      | 276    | 0,022 |
| K <sub>28</sub>  | 0,996         | 0,392 | 3      | 275    | 0,759 | K <sub>28</sub>  | 0,997         | 0,253  | 3      | 276    | 0,860 |
| K <sub>29</sub>  | 0,992         | 0,706 | 3      | 275    | 0,549 | K <sub>29</sub>  | 0,991         | 0,789  | 3      | 276    | 0,501 |
| K <sub>45</sub>  | 0,959         | 3,950 | 3      | 275    | 0,009 | K <sub>45</sub>  | 0,930         | 6,898  | 3      | 276    | 0,000 |

$\lambda$ - Вилкса выступает показателем включения независимой переменной (предиктора)  $K_i$  при формировании канонических дискриминантных функций с зависимой переменной  $Y_2$  или  $Y_4$  в процессе осуществления статистического регрессионного анализа.

Представленные 20 независимых переменных  $K_i$  включены и имеют преобладающее значение в процессе формирования канонических дискриминантных функций.

## 2 Полный набор независимых переменных

Предлагается комплексно рассмотреть полный набор независимых переменных  $K_i$ , а также зависимые переменные  $Y_2$  и  $Y_4$  для их последовательного включения (исключения) в канонические дискриминантные функции при дискриминантном анализе.

Таблица 7.104

### Результаты теста равенства средних показателей по центроидам (группам) для включения полного набора независимых переменных

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$ |               |       |        |        |       | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$ |               |        |        |        |       |
|--|---------------|-------|--------|--------|-------|--|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Тест равенства средних показателей                                     |               |       |        |        |       | Тест равенства средних показателей                                     |               |        |        |        |       |
| Индекс   | Лямбда Вилкса | F     | ст.св1 | ст.св2 | Знч.  | Индекс   | Лямбда Вилкса | F      | ст.св1 | ст.св2 | Знч.  |
| Age  | 0,977         | 2,159 | 3      | 275    | 0,093 | Age  | 0,839         | 17,621 | 3      | 276    | 0,000 |
| RU   | 0,984         | 1,466 | 3      | 275    | 0,224 | RU   | 0,952         | 4,615  | 3      | 276    | 0,004 |
| LIT  | 0,958         | 4,048 | 3      | 275    | 0,008 | LIT  | 0,957         | 4,128  | 3      | 276    | 0,007 |
| LG   | 0,918         | 8,144 | 3      | 275    | 0,000 | LG   | 0,952         | 4,605  | 3      | 276    | 0,004 |
| HIS  | 0,926         | 7,279 | 3      | 275    | 0,000 | HIS  | 0,972         | 2,628  | 3      | 276    | 0,051 |
| GEO  | 0,984         | 1,489 | 3      | 275    | 0,218 | GEO  | 0,970         | 2,811  | 3      | 276    | 0,040 |
| BIO  | 0,967         | 3,097 | 3      | 275    | 0,027 | BIO  | 0,967         | 3,123  | 3      | 276    | 0,026 |
| ALG  | 0,943         | 5,572 | 3      | 275    | 0,001 | ALG  | 0,877         | 12,942 | 3      | 276    | 0,000 |
| GEOM   | 0,931         | 6,804 | 3      | 275    | 0,000 | GEOM   | 0,919         | 8,125  | 3      | 276    | 0,000 |
| FIZ  | 0,966         | 3,266 | 3      | 275    | 0,022 | FIZ  | 0,916         | 8,456  | 3      | 276    | 0,000 |
| CHE  | 0,950         | 4,819 | 3      | 275    | 0,003 | CHE  | 0,926         | 7,316  | 3      | 276    | 0,000 |
| SCH  | 0,966         | 3,208 | 3      | 275    | 0,024 | SCH  | 0,982         | 1,726  | 3      | 276    | 0,162 |
| AST  | 0,987         | 1,253 | 3      | 275    | 0,291 | AST  | 0,951         | 4,745  | 3      | 276    | 0,003 |
| $K_7$  | 0,990         | 0,940 | 3      | 275    | 0,422 | $K_7$  | 0,987         | 1,229  | 3      | 276    | 0,299 |
| $K_8$  | 0,985         | 1,350 | 3      | 275    | 0,258 | $K_8$  | 0,987         | 1,206  | 3      | 276    | 0,308 |
| $K_9$  | 0,991         | 0,786 | 3      | 275    | 0,502 | $K_9$  | 0,988         | 1,133  | 3      | 276    | 0,336 |
| $K_{14}$   | 0,929         | 7,058 | 3      | 275    | 0,000 | $K_{14}$   | 0,969         | 2,964  | 3      | 276    | 0,033 |
| $K_{15}$   | 0,992         | 0,786 | 3      | 275    | 0,503 | $K_{15}$   | 0,992         | 0,702  | 3      | 276    | 0,552 |
| $K_{16}$   | 0,926         | 7,313 | 3      | 275    | 0,000 | $K_{16}$   | 0,967         | 3,121  | 3      | 276    | 0,026 |
| $K_{17}$   | 0,979         | 1,955 | 3      | 275    | 0,121 | $K_{17}$   | 0,964         | 3,409  | 3      | 276    | 0,018 |
| $K_{18}$   | 0,916         | 8,388 | 3      | 275    | 0,000 | $K_{18}$   | 0,908         | 9,336  | 3      | 276    | 0,000 |
| $K_{19}$   | 0,944         | 5,419 | 3      | 275    | 0,001 | $K_{19}$   | 0,968         | 3,063  | 3      | 276    | 0,029 |
| $K_{20}$   | 0,962         | 3,602 | 3      | 275    | 0,014 | $K_{20}$   | 0,960         | 3,859  | 3      | 276    | 0,010 |
| $K_{21}$   | 0,965         | 3,364 | 3      | 275    | 0,019 | $K_{21}$   | 0,946         | 5,257  | 3      | 276    | 0,002 |
| $K_{22}$   | 0,976         | 2,294 | 3      | 275    | 0,078 | $K_{22}$   | 0,992         | 0,739  | 3      | 276    | 0,529 |
| $K_{23}$   | 0,993         | 0,638 | 3      | 275    | 0,591 | $K_{23}$   | 0,995         | 0,486  | 3      | 276    | 0,693 |
| $K_{24}$   | 0,993         | 0,638 | 3      | 275    | 0,591 | $K_{24}$   | 0,977         | 2,177  | 3      | 276    | 0,091 |
| $K_{25}$   | 0,993         | 0,618 | 3      | 275    | 0,604 | $K_{25}$   | 0,976         | 2,282  | 3      | 276    | 0,079 |
| $K_{27}$   | 0,971         | 2,720 | 3      | 275    | 0,045 | $K_{27}$   | 0,966         | 3,262  | 3      | 276    | 0,022 |
| $K_{28}$   | 0,996         | 0,392 | 3      | 275    | 0,759 | $K_{28}$   | 0,997         | 0,253  | 3      | 276    | 0,860 |
| $K_{29}$   | 0,992         | 0,706 | 3      | 275    | 0,549 | $K_{29}$   | 0,991         | 0,789  | 3      | 276    | 0,501 |
| $K_{45}$   | 0,959         | 3,950 | 3      | 275    | 0,009 | $K_{45}$   | 0,930         | 6,898  | 3      | 276    | 0,000 |
| $L_{31N}$  | 0,998         | 0,199 | 3      | 275    | 0,897 | $L_{31N}$  | 1,000         | 0,032  | 3      | 276    | 0,992 |
| $L_{36N}$  | 0,992         | 0,731 | 3      | 275    | 0,534 | $L_{36N}$  | 0,994         | 0,584  | 3      | 276    | 0,626 |
| $L_{37}$   | 0,970         | 2,812 | 3      | 275    | 0,040 | $L_{37}$   | 0,980         | 1,922  | 3      | 276    | 0,126 |
| $L_{38N}$  | 0,993         | 0,664 | 3      | 275    | 0,575 | $L_{38N}$  | 0,997         | 0,257  | 3      | 276    | 0,856 |

36 независимых переменных включены в канонические дискриминантные функции.

### 7.7.3. Исследование ковариации и корреляции независимых переменных

В ходе статистического дискриминантного анализа апостериорных данных с увеличением количества независимых переменных существенно возрастает вероятность появления и обнаружения тенденций, взаимных зависимостей и устойчивых связей.

Для обеспечения высокого уровня качества канонических дискриминантных функций возникает существенная необходимость исследования ковариации и корреляции между независимыми переменными с целью исключения их взаимного влияния:

- ковариация переменных отражает степень согласованности изменения номинальных значений одной переменной под влиянием другой переменной;
- корреляция переменных отражает определенную статистическую зависимость (связь) между изменением номинальных значений двух и более переменных.

Ковариационная таблица (матрица) представляет собой совокупность разнородных поименованных строк и столбцов на пересечении которых содержатся номинальные значения характеризующие меру согласованности изменения одной (независимой) переменной по отношению к другой (независимой) переменной.

Корреляционная таблица (матрица) представляет собой совокупность разнородных поименованных строк и столбцов на пересечении которых содержатся определенные номинальные значения характеризующие степень статистической зависимости (связи) между двумя (независимыми) переменными.

При осуществлении корреляционного анализа и регрессионного анализа были сформированы стандартные корреляционные таблицы (матрицы), которые показали отсутствие явных сильных тенденций, зависимостей и закономерностей между набором независимых переменных (возможны нелинейные связи).

В ходе автоматизированного дискриминантного анализа посредством использования пакета прикладных программ статистического назначения рекомендуется сформировать ковариационные и корреляционные таблицы (матрицы) для обеспечения потенциальной возможности взаимного сопоставления полученных результатов.

С достаточной для практического статистического анализа точностью представленные корреляционные матрицы будут совпадать при рассмотрении всех имеющихся номинальных значений представленных коэффициентов корреляции.

Положительное номинальное значение коэффициента ковариации позволяет говорить, что согласованному возрастанию (убыванию) номинальных значений одной переменной соответствует возрастание (убывание) номинальных значений другой переменной.

Отрицательное номинальное значение коэффициента ковариации позволяет говорить, что согласованному возрастанию (убыванию) номинальных значений одной переменной соответствует убывание (возрастание) номинальных значений другой переменной.

## 1. Редуцированный набор независимых переменных

Далее представлена таблица ковариации (табл. 7.105) и таблица корреляции (табл. 7.106) редуцированного набора независимых переменных (зависимая переменная  $Y_2$ ).

Таблица 7.105

### Ковариация редуцированного набора независимых переменных и зависимой переменной $Y_2$

| Инд      | Age    | $K_7$  | $K_8$  | $K_9$  | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Age      | 6,856  |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_7$    | -0,557 | 6,657  |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_8$    | -0,102 | 1,136  | 11,513 |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_9$    | -0,011 | 1,332  | 11,487 | 12,846 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{14}$ | -0,736 | 0,007  | -0,325 | -0,407 | 4,884    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{15}$ | -0,781 | 0,055  | 0,831  | 0,796  | 0,973    | 4,312    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{16}$ | -1,921 | 0,666  | 1,306  | 0,903  | 2,895    | 2,842    | 12,881   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{17}$ | -1,735 | -0,024 | 0,853  | 0,778  | 1,600    | 1,706    | 2,588    | 7,272    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{18}$ | -2,391 | 0,287  | 0,748  | 0,836  | 3,394    | 2,772    | 7,263    | 5,012    | 14,733   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{19}$ | -2,678 | 0,307  | 0,624  | 0,638  | 2,220    | 1,819    | 4,314    | 3,923    | 7,864    | 14,342   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{20}$ | -1,771 | -0,329 | -0,871 | -1,029 | 0,888    | 0,725    | 1,512    | 0,733    | 2,188    | 3,307    | 12,152   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{21}$ | -0,525 | -0,731 | 1,785  | 1,716  | 0,984    | 1,303    | 2,116    | 2,423    | 3,476    | 2,146    | 1,083    | 5,936    |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{22}$ | -0,984 | 0,408  | 0,836  | 0,918  | 1,828    | 1,861    | 4,231    | 3,253    | 4,836    | 3,558    | 2,014    | 2,537    | 11,873   |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{23}$ | -0,638 | -0,135 | -0,204 | -0,309 | 0,720    | 0,085    | 0,352    | 0,495    | 0,939    | 1,069    | 0,510    | 0,051    | 0,492    | 3,834    |          |          |          |          |          |          |
| $K_{24}$ | -0,946 | 0,311  | 1,222  | 1,130  | 1,145    | 0,406    | 0,164    | 0,811    | 2,317    | 3,635    | 1,390    | 0,581    | 1,337    | 3,532    | 11,086   |          |          |          |          |          |
| $K_{25}$ | -2,363 | 0,402  | 3,567  | 3,674  | 3,373    | 1,457    | 2,679    | 4,403    | 8,374    | 11,301   | 3,056    | 1,796    | 3,367    | 6,873    | 23,541   | 69,583   |          |          |          |          |
| $K_{27}$ | -0,390 | -0,051 | 0,170  | 0,142  | 0,318    | 0,100    | 0,421    | 0,365    | 0,959    | 0,803    | 0,575    | 0,264    | 0,593    | 0,739    | 1,262    | 3,106    | 0,857    |          |          |          |
| $K_{28}$ | -0,172 | 0,066  | 0,600  | 0,461  | 0,184    | 0,040    | -0,144   | 0,243    | 0,802    | 0,958    | 0,253    | 0,228    | 0,301    | 0,517    | 1,810    | 5,103    | 0,591    | 1,856    |          |          |
| $K_{29}$ | -0,512 | 0,526  | 1,835  | 1,800  | 0,367    | 0,319    | -0,404   | 0,925    | 1,932    | 1,530    | 0,344    | 0,686    | 1,314    | 0,641    | 4,058    | 13,122   | 1,591    | 3,094    | 9,405    |          |
| $K_{45}$ | -0,899 | 0,097  | -0,068 | 0,015  | 0,397    | 0,400    | 1,210    | 0,467    | 1,601    | 1,218    | 0,862    | 0,218    | 0,643    | 0,464    | 0,870    | 2,450    | 0,236    | 0,083    | 0,448    | 1,322    |

а Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

Таблица 7.106

### Корреляция редуцированного набора независимых переменных и зависимой переменной $Y_2$

| Инд      | Age    | $K_7$  | $K_8$  | $K_9$  | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Age      | 1,000  |        |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_7$    | -0,082 | 1,000  |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_8$    | -0,012 | 0,130  | 1,000  |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_9$    | -0,001 | 0,144  | 0,945  | 1,000  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{14}$ | -0,127 | 0,001  | -0,043 | -0,051 | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{15}$ | -0,144 | 0,010  | 0,118  | 0,107  | 0,212    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{16}$ | -0,204 | 0,072  | 0,107  | 0,070  | 0,365    | 0,381    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{17}$ | -0,246 | -0,003 | 0,093  | 0,080  | 0,268    | 0,305    | 0,267    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{18}$ | -0,238 | 0,029  | 0,057  | 0,061  | 0,400    | 0,348    | 0,527    | 0,484    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{19}$ | -0,270 | 0,031  | 0,049  | 0,047  | 0,265    | 0,231    | 0,317    | 0,384    | 0,541    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{20}$ | -0,194 | -0,037 | -0,074 | -0,082 | 0,115    | 0,100    | 0,121    | 0,078    | 0,163    | 0,251    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{21}$ | -0,082 | -0,116 | 0,216  | 0,197  | 0,183    | 0,258    | 0,242    | 0,369    | 0,372    | 0,233    | 0,128    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{22}$ | -0,109 | 0,046  | 0,071  | 0,074  | 0,240    | 0,260    | 0,342    | 0,350    | 0,366    | 0,273    | 0,168    | 0,302    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{23}$ | -0,125 | -0,027 | -0,031 | -0,044 | 0,166    | 0,021    | 0,050    | 0,094    | 0,125    | 0,144    | 0,075    | 0,011    | 0,073    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |
| $K_{24}$ | -0,109 | 0,036  | 0,108  | 0,095  | 0,156    | 0,059    | 0,014    | 0,090    | 0,181    | 0,288    | 0,120    | 0,072    | 0,117    | 0,542    | 1,000    |          |          |          |          |          |
| $K_{25}$ | -0,108 | 0,019  | 0,126  | 0,123  | 0,183    | 0,084    | 0,089    | 0,196    | 0,262    | 0,358    | 0,105    | 0,088    | 0,117    | 0,421    | 0,848    | 1,000    |          |          |          |          |
| $K_{27}$ | -0,161 | -0,021 | 0,054  | 0,043  | 0,155    | 0,052    | 0,127    | 0,146    | 0,270    | 0,229    | 0,178    | 0,117    | 0,186    | 0,408    | 0,409    | 0,402    | 1,000    |          |          |          |
| $K_{28}$ | -0,048 | 0,019  | 0,130  | 0,094  | 0,061    | 0,014    | -0,029   | 0,066    | 0,153    | 0,186    | 0,053    | 0,069    | 0,064    | 0,194    | 0,399    | 0,449    | 0,469    | 1,000    |          |          |
| $K_{29}$ | -0,064 | 0,066  | 0,176  | 0,164  | 0,054    | 0,050    | -0,037   | 0,112    | 0,164    | 0,132    | 0,032    | 0,092    | 0,124    | 0,107    | 0,397    | 0,513    | 0,560    | 0,740    | 1,000    |          |
| $K_{45}$ | -0,298 | 0,033  | -0,018 | 0,004  | 0,156    | 0,167    | 0,293    | 0,151    | 0,363    | 0,280    | 0,215    | 0,078    | 0,162    | 0,206    | 0,227    | 0,255    | 0,222    | 0,053    | 0,127    | 1,000    |

а Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

Далее представлена таблица ковариации (табл. 7.107) и таблица корреляции (табл. 7.108) определенного редуцированного набора независимых переменных (зависимая переменная  $Y_4$ ).

Таблица 7.107

**Ковариация редуцированного набора независимых переменных  
и зависимой переменной  $Y_4$**

| Инд.       | Age      | $K_7$  | $K_8$  | $K_9$  | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |       |
|------------|----------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Ковариация | Age      | 5,870  |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_7$    | -0,354 | 6,667  |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_8$    | -0,332 | 1,157  | 11,490 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_9$    | -0,221 | 1,329  | 11,426 | 12,753   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{14}$ | -0,540 | 0,008  | -0,243 | -0,379   | 5,079    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{15}$ | -0,794 | 0,082  | 0,824  | 0,790    | 1,041    | 4,304    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{16}$ | -1,708 | 0,661  | 1,633  | 1,143    | 3,172    | 2,903    | 13,421   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{17}$ | -1,333 | -0,119 | 1,015  | 0,887    | 1,613    | 1,752    | 2,755    | 7,136    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{18}$ | -1,553 | 0,282  | 0,940  | 0,893    | 3,592    | 2,867    | 7,667    | 4,787    | 14,652   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{19}$ | -2,279 | 0,282  | 0,811  | 0,723    | 2,480    | 1,922    | 4,812    | 3,912    | 8,026    | 14,650   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{20}$ | -1,305 | -0,379 | -0,746 | -0,961   | 1,050    | 0,745    | 1,752    | 0,678    | 2,131    | 3,456    | 12,091   |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{21}$ | -0,141 | -0,761 | 1,747  | 1,680    | 1,033    | 1,287    | 2,027    | 2,290    | 3,254    | 2,091    | 0,930    | 5,801    |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{22}$ | -0,890 | 0,469  | 0,887  | 0,929    | 2,043    | 1,879    | 4,451    | 3,321    | 5,175    | 3,846    | 2,179    | 2,573    | 12,032   |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{23}$ | -0,607 | -0,196 | -0,112 | -0,241   | 0,714    | 0,128    | 0,494    | 0,494    | 0,879    | 1,094    | 0,558    | 0,053    | 0,511    | 3,828    |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{24}$ | -0,765 | 0,253  | 1,316  | 1,117    | 1,156    | 0,458    | 0,574    | 0,751    | 2,197    | 3,647    | 1,427    | 0,481    | 1,493    | 3,487    | 10,874   |          |          |          |          |       |
|            | $K_{25}$ | -1,645 | 0,256  | 3,854  | 3,719    | 3,293    | 1,576    | 3,484    | 4,117    | 7,860    | 11,162   | 2,938    | 1,412    | 3,656    | 6,757    | 23,043   | 68,295   |          |          |          |       |
|            | $K_{27}$ | -0,268 | -0,073 | 0,243  | 0,195    | 0,333    | 0,130    | 0,497    | 0,338    | 0,931    | 0,831    | 0,573    | 0,234    | 0,623    | 0,738    | 1,258    | 3,060    | 0,851    |          |          |       |
|            | $K_{28}$ | -0,174 | 0,089  | 0,584  | 0,440    | 0,191    | 0,047    | -0,143   | 0,233    | 0,845    | 0,961    | 0,267    | 0,249    | 0,325    | 0,490    | 1,786    | 5,060    | 0,587    | 1,856    |          |       |
|            | $K_{29}$ | -0,292 | 0,525  | 1,822  | 1,769    | 0,373    | 0,318    | -0,428   | 0,826    | 1,842    | 1,473    | 0,280    | 0,638    | 1,368    | 0,593    | 3,969    | 12,844   | 1,556    | 3,100    | 9,365    |       |
|            | $K_{45}$ | -0,665 | 0,065  | 0,007  | 0,055    | 0,409    | 0,414    | 1,323    | 0,408    | 1,489    | 1,217    | 0,803    | 0,108    | 0,691    | 0,472    | 0,842    | 2,317    | 0,228    | 0,085    | 0,392    | 1,281 |

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы

Таблица 7.108

**Корреляция редуцированного набора независимых переменных  
и зависимой переменной  $Y_4$**

| Инд.       | Age      | $K_7$  | $K_8$  | $K_9$  | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |       |
|------------|----------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Корреляция | Age      | 1,000  |        |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_7$    | -0,057 | 1,000  |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_8$    | -0,040 | 0,132  | 1,000  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_9$    | -0,026 | 0,144  | 0,944  | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{14}$ | -0,099 | 0,001  | -0,032 | -0,047   | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{15}$ | -0,158 | 0,015  | 0,117  | 0,107    | 0,223    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{16}$ | -0,192 | 0,070  | 0,132  | 0,087    | 0,384    | 0,382    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{17}$ | -0,206 | -0,017 | 0,112  | 0,093    | 0,268    | 0,316    | 0,281    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{18}$ | -0,168 | 0,029  | 0,072  | 0,065    | 0,416    | 0,361    | 0,547    | 0,468    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{19}$ | -0,246 | 0,029  | 0,063  | 0,053    | 0,287    | 0,242    | 0,343    | 0,383    | 0,548    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{20}$ | -0,155 | -0,042 | -0,063 | -0,077   | 0,134    | 0,103    | 0,138    | 0,073    | 0,160    | 0,260    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{21}$ | -0,024 | -0,122 | 0,214  | 0,195    | 0,190    | 0,258    | 0,230    | 0,356    | 0,353    | 0,227    | 0,111    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{22}$ | -0,106 | 0,052  | 0,075  | 0,075    | 0,261    | 0,261    | 0,350    | 0,358    | 0,390    | 0,290    | 0,181    | 0,308    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{23}$ | -0,128 | -0,039 | -0,017 | -0,035   | 0,162    | 0,032    | 0,069    | 0,094    | 0,117    | 0,146    | 0,082    | 0,011    | 0,075    | 1,000    |          |          |          |          |          |       |
|            | $K_{24}$ | -0,096 | 0,030  | 0,118  | 0,095    | 0,156    | 0,067    | 0,048    | 0,085    | 0,174    | 0,289    | 0,124    | 0,061    | 0,130    | 0,541    | 1,000    |          |          |          |          |       |
|            | $K_{25}$ | -0,082 | 0,012  | 0,138  | 0,126    | 0,177    | 0,092    | 0,115    | 0,187    | 0,248    | 0,353    | 0,102    | 0,071    | 0,128    | 0,418    | 0,846    | 1,000    |          |          |          |       |
|            | $K_{27}$ | -0,120 | -0,031 | 0,078  | 0,059    | 0,160    | 0,068    | 0,147    | 0,137    | 0,264    | 0,235    | 0,179    | 0,105    | 0,195    | 0,409    | 0,413    | 0,401    | 1,000    |          |          |       |
|            | $K_{28}$ | -0,053 | 0,025  | 0,126  | 0,091    | 0,062    | 0,016    | -0,029   | 0,064    | 0,162    | 0,184    | 0,056    | 0,076    | 0,069    | 0,184    | 0,398    | 0,449    | 0,467    | 1,000    |          |       |
|            | $K_{29}$ | -0,039 | 0,066  | 0,176  | 0,162    | 0,054    | 0,050    | -0,038   | 0,101    | 0,157    | 0,126    | 0,026    | 0,086    | 0,129    | 0,099    | 0,393    | 0,508    | 0,551    | 0,744    | 1,000    |       |
|            | $K_{45}$ | -0,243 | 0,022  | 0,002  | 0,014    | 0,160    | 0,177    | 0,319    | 0,135    | 0,344    | 0,281    | 0,204    | 0,040    | 0,176    | 0,213    | 0,226    | 0,248    | 0,219    | 0,055    | 0,113    | 1,000 |

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы



## 2. Полный набор независимых переменных

Далее представлена таблица ковариации (табл. 7.109) и таблица корреляции (табл. 7.110) определенного полного набора независимых переменных (зависимая переменная  $Y_2$ ).

Таблица 7.109

### Ковариация полного набора независимых переменных и зависимой переменной $Y_2$

| Ковариация |           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
|------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|------|
|            | $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$  | $K_8$  | $K_7$ | AST    | SCH   | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT   | RU     | Age   | Инд. |
| $L_{38N}$  | 0.092     | -0.093   | -0.009    | 0.039     | 0.089    | 0.512    | -0.172   | -0.330   | -2.363   | 0.946    | 0.638    | -0.984   | -0.525   | -1.771   | -2.678   | -1.921   | -1.755   | -1.921   | -0.781   | -0.736   | -0.011 | -0.102 | 0.557 | -0.055 | 0.027 | -0.175 | -0.198 | -0.294 | -0.348 | -0.161 | -0.184 | -0.106 | -0.295 | 0.111 | -0.204 | 6.856 |      |
| $L_{37}$   | -0.328    | 0.320    | 0.082     | -0.010    | 0.141    | 0.043    | 0.040    | 0.030    | 0.786    | 0.187    | 0.063    | -0.014   | 0.134    | 0.483    | 0.271    | 0.445    | 0.079    | 0.375    | 0.131    | 0.211    | -0.085 | -0.055 | 0.017 | 0.040  | 0.099 | 0.237  | 0.227  | 0.239  | 0.260  | 0.185  | 0.150  | 0.162  | 0.207  | 0.279 | 0.395  |       |      |
| $L_{36N}$  | -0.276    | -0.004   | 0.012     | -0.028    | 0.046    | 0.079    | 0.029    | 0.027    | 0.439    | 0.099    | 0.044    | -0.264   | -0.023   | 0.419    | 0.055    | 0.197    | -0.137   | 0.191    | 0.003    | 0.007    | -0.153 | -0.156 | 0.059 | 0.052  | 0.108 | 0.252  | 0.255  | 0.256  | 0.236  | 0.211  | 0.202  | 0.218  | 0.225  | 0.431 |        |       |      |
| $L_{31N}$  | -0.247    | -0.018   | -0.050    | -0.031    | 0.224    | 0.220    | 0.121    | 0.074    | 0.942    | 0.258    | 0.063    | -0.058   | -0.015   | 0.397    | 0.320    | 0.441    | 0.104    | 0.565    | 0.086    | 0.213    | 0.047  | 0.026  | 0.009 | 0.068  | 0.051 | 0.197  | 0.187  | 0.202  | 0.204  | 0.145  | 0.135  | 0.185  | 0.393  |       |        |       |      |
| $K_{45}$   | -0.198    | 0.208    | -0.030    | -0.018    | 0.054    | 0.020    | 0.042    | 0.056    | 0.602    | 0.207    | 0.076    | -0.190   | -0.063   | 0.297    | 0.242    | 0.282    | 0.038    | 0.378    | 0.048    | 0.061    | -0.104 | 0.104  | 0.019 | 0.055  | 0.084 | 0.199  | 0.201  | 0.198  | 0.160  | 0.177  | 0.168  | 0.303  |        |       |        |       |      |
| $K_{29}$   | -0.110    | 0.085    | 0.053     | 0.014     | 0.083    | 0.123    | 0.047    | 0.078    | 0.681    | 0.262    | 0.029    | 0.030    | 0.059    | 0.209    | 0.098    | 0.267    | 0.072    | 0.267    | 0.097    | 0.052    | -0.092 | -0.060 | 0.027 | 0.064  | 0.113 | 0.186  | 0.194  | 0.180  | 0.155  | 0.183  | 0.373  |        |        |       |        |       |      |
| $K_{28}$   | -0.131    | 0.030    | 0.018     | 0.004     | 0.049    | 0.038    | 0.029    | 0.049    | 0.451    | 0.155    | 0.074    | 0.076    | 0.041    | 0.290    | 0.198    | 0.267    | 0.067    | 0.194    | 0.050    | 0.122    | -0.238 | -0.213 | 0.080 | 0.048  | 0.112 | 0.212  | 0.200  | 0.197  | 0.173  | 0.336  |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{27}$   | -0.091    | 0.273    | -0.074    | -0.003    | 0.125    | 0.266    | 0.123    | 0.039    | 0.575    | 0.094    | 0.008    | 0.091    | 0.209    | 0.473    | 0.458    | 0.528    | 0.147    | 0.378    | 0.118    | 0.188    | -0.002 | -0.007 | 0.011 | 0.059  | 0.105 | 0.260  | 0.295  | 0.354  | 0.450  |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{25}$   | -0.143    | 0.322    | -0.028    | 0.008     | 0.121    | 0.120    | 0.083    | 0.053    | 0.459    | 0.074    | 0.036    | 0.042    | 0.139    | 0.450    | 0.519    | 0.481    | 0.150    | 0.509    | 0.133    | 0.146    | -0.038 | -0.054 | 0.022 | 0.073  | 0.138 | 0.287  | 0.316  | 0.461  |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{24}$   | -0.313    | 0.201    | -0.040    | -0.011    | 0.049    | 0.062    | 0.079    | 0.016    | 0.383    | 0.067    | 0.022    | -0.004   | 0.170    | 0.432    | 0.389    | 0.455    | 0.101    | 0.360    | 0.093    | 0.153    | -0.071 | -0.094 | 0.073 | 0.084  | 0.112 | 0.259  | 0.428  |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{23}$   | -0.300    | 0.257    | -0.007    | -0.001    | 0.095    | 0.134    | 0.113    | 0.062    | 0.638    | 0.180    | 0.037    | 0.112    | -0.040   | 0.228    | 0.361    | 0.360    | 0.080    | 0.257    | 0.060    | 0.232    | -0.181 | -0.188 | 0.123 | 0.057  | 0.118 | 0.461  |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{22}$   | -0.079    | 0.054    | 0.054     | 0.026     | 0.023    | 0.060    | 0.049    | 0.024    | 0.069    | 0.039    | 0.046    | 0.091    | 0.161    | 0.009    | -0.019   | 0.027    | 0.070    | 0.099    | -0.076   | -0.075   | -0.041 | -0.032 | 0.139 | 0.027  | 0.283 |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{21}$   | -0.325    | 0.082    | 0.040     | 0.009     | -0.020   | 0.092    | -0.013   | 0.014    | 0.406    | 0.269    | 0.113    | -0.063   | 0.042    | 0.211    | 0.047    | 0.058    | 0.023    | 0.194    | 0.067    | 0.005    | 0.127  | 0.170  | 0.146 | 0.256  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{20}$   | 0.099     | 0.108    | 0.219     | 0.071     | 0.097    | 0.526    | 0.066    | -0.051   | 0.402    | 0.311    | -0.135   | 0.408    | -0.731   | -0.329   | 0.307    | 0.287    | 0.024    | 0.666    | 0.055    | 0.007    | 1.332  | 1.136  | 6.657 |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{19}$   | -0.715    | 2.697    | -0.445    | -0.013    | 0.068    | 1.835    | 0.600    | 0.170    | 3.567    | 1.222    | 0.294    | 0.836    | 1.785    | -0.871   | 0.624    | 0.748    | 0.853    | 1.306    | 0.831    | -0.325   | 11.487 | 11.513 |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{18}$   | -0.660    | 2.382    | -0.402    | -0.003    | 0.015    | 1.800    | 0.461    | 0.142    | 3.674    | 1.130    | 0.339    | 0.918    | 1.716    | -1.029   | 0.638    | 0.836    | 0.778    | 0.903    | 0.796    | -0.407   | 12.846 |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{17}$   | -0.090    | -0.279   | 0.010     | -0.163    | 0.397    | 0.367    | 0.184    | 0.318    | 3.373    | 1.145    | 0.720    | 1.828    | 0.984    | 0.888    | 2.220    | 3.394    | 1.600    | 2.895    | 0.973    | 4.884    |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{16}$   | -0.449    | -0.125   | 0.019     | 0.117     | 0.400    | 0.319    | 0.040    | 0.100    | 1.457    | 0.406    | 0.085    | 1.861    | 1.303    | 0.725    | 1.819    | 2.772    | 1.706    | 2.842    | 4.312    |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{15}$   | -0.814    | 0.188    | 0.061     | 0.135     | 1.210    | 0.404    | -0.144   | 0.421    | 2.679    | 0.164    | 0.352    | 4.231    | 2.116    | 1.512    | 4.314    | 7.263    | 2.588    | 12.881   |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{14}$   | 0.350     | 0.770    | -0.154    | 0.170     | 0.467    | 0.925    | 0.243    | 0.365    | 4.403    | 0.811    | 0.495    | 3.253    | 2.423    | 0.733    | 3.923    | 5.012    | 2.772    |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{13}$   | -1.552    | -0.068   | -0.077    | 0.166     | 1.601    | 1.932    | 0.802    | 0.959    | 8.374    | 2.317    | 0.939    | 4.836    | 3.476    | 2.188    | 7.864    | 14.733   |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{12}$   | -1.317    | 0.364    | -0.752    | 0.151     | 1.218    | 1.530    | 0.958    | 0.803    | 11.301   | 3.635    | 1.069    | 3.558    | 2.146    | 3.307    | 14.342   |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{11}$   | -0.366    | 0.344    | -0.549    | 0.025     | 0.862    | 0.344    | 0.253    | 0.575    | 3.056    | 1.390    | 0.510    | 2.014    | 1.083    | 12.152   |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_{10}$   | -0.167    | 1.220    | 0.181     | 0.123     | 0.218    | 0.686    | 0.228    | 0.264    | 1.796    | 0.581    | 0.051    | 2.537    | 5.936    |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_9$      | -0.050    | -0.258   | -0.160    | 0.975     | 0.643    | 1.314    | 0.301    | 0.593    | 3.367    | 1.337    | 0.492    | 11.874   |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_8$      | 0.250     | -0.282   | -0.124    | 0.016     | 0.464    | 0.641    | 0.517    | 0.739    | 6.873    | 3.532    | 3.834    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_7$      | -1.033    | 0.255    | -0.453    | -0.006    | 0.870    | 4.058    | 1.810    | 1.262    | 23.541   | 11.086   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_6$      | -2.945    | 1.730    | -0.965    | -0.331    | 2.450    | 13.122   | 5.103    | 3.106    | 69.583   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_5$      | 0.018     | -0.260   | -0.108    | 0.032     | 0.236    | 1.591    | 0.591    | 0.857    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_4$      | -0.072    | 0.055    | -0.133    | 0.008     | 0.083    | 3.094    | 1.856    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_3$      | 0.075     | -0.183   | -0.130    | -0.016    | 0.448    | 9.405    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_2$      | -0.128    | -0.149   | -0.129    | -0.002    | 1.322    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $K_1$      | 0.085     | -0.012   | -0.009    | 0.221     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $L_{30N}$  | -0.976    | -0.491   | 3.229     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $L_{29}$   | 0.576     | 18538    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |
| $L_{28}$   | 16405     |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |      |

а Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

**Корреляция полного набора независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$**

| Корреляция |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
|------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| $L_{88N}$  | $L_{87}$ | $L_{86N}$ | $L_{85N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE   | FIZ    | GEOMALG | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT   | RU     | Age    | Инд.   |       |
| 0.009      | -0.079   | 0.002     | 0.031     | -0.298   | -0.064   | -0.048   | -0.161   | -0.108   | -0.109   | -0.125   | -0.109   | -0.109   | -0.082   | -0.194   | -0.270   | -0.238   | -0.246   | -0.204   | -0.144   | -0.127 | -0.001 | -0.012 | -0.082 | -0.042 | 0.019 | -0.099 | -0.116  | -0.166 | -0.198 | -0.106 | -0.115 | 0.073 | -0.179 | -0.064 | -0.124 | 1.000 |
| -0.129     | 0.118    | 0.073     | -0.035    | 0.196    | 0.023    | 0.047    | 0.051    | 0.150    | 0.089    | 0.052    | -0.006   | 0.087    | 0.221    | 0.114    | 0.185    | 0.047    | 0.166    | 0.100    | 0.152    | -0.038 | -0.026 | 0.010  | 0.126  | 0.297  | 0.556 | 0.553  | 0.560   | 0.616  | 0.507  | 0.391  | 0.469  | 0.525 | 0.675  | 1.000  |        |       |
| -0.104     | -0.001   | 0.011     | -0.090    | 0.061    | 0.039    | 0.032    | 0.044    | 0.080    | 0.045    | -0.034   | -0.117   | -0.014   | 0.183    | 0.022    | 0.078    | -0.077   | 0.081    | 0.002    | 0.005    | -0.065 | -0.070 | 0.035  | 0.158  | 0.310  | 0.566 | 0.594  | 0.575   | 0.536  | 0.555  | 0.504  | 0.604  | 0.547 | 1.000  |        |        |       |
| -0.097     | -0.007   | -0.044    | -0.105    | 0.311    | 0.115    | 0.141    | 0.127    | 0.180    | 0.124    | 0.051    | -0.027   | -0.010   | 0.182    | 0.135    | 0.183    | 0.061    | 0.251    | 0.066    | 0.154    | 0.021  | 0.012  | 0.006  | 0.213  | 0.153  | 0.463 | 0.455  | 0.473   | 0.485  | 0.400  | 0.354  | 0.536  | 1.000 |        |        |        |       |
| -0.089     | 0.088    | 0.030     | -0.070    | 0.086    | 0.012    | 0.056    | 0.109    | 0.131    | 0.113    | 0.071    | -0.100   | -0.047   | 0.155    | 0.116    | 0.134    | 0.026    | 0.191    | 0.042    | 0.050    | -0.053 | -0.055 | -0.014 | 0.197  | 0.287  | 0.532 | 0.557  | 0.531   | 0.452  | 0.556  | 0.499  | 1.000  |       |        |        |        |       |
| -0.045     | 0.032    | 0.048     | 0.048     | 0.118    | 0.066    | 0.056    | 0.139    | 0.134    | 0.129    | 0.024    | 0.014    | 0.039    | 0.098    | 0.042    | 0.114    | 0.044    | 0.122    | 0.077    | 0.038    | -0.042 | -0.029 | -0.017 | 0.208  | 0.348  | 0.448 | 0.484  | 0.433   | 0.329  | 0.516  | 1.000  |        |       |        |        |        |       |
| -0.056     | 0.012    | 0.018     | 0.015     | 0.074    | 0.021    | 0.037    | 0.091    | 0.093    | 0.081    | 0.065    | 0.038    | 0.029    | 0.144    | 0.090    | 0.120    | 0.043    | 0.093    | 0.042    | 0.096    | -0.115 | -0.108 | 0.054  | 0.165  | 0.364  | 0.538 | 0.527  | 0.501   | 0.444  | 1.000  |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.034     | 0.094    | -0.062    | -0.008    | 0.161    | 0.129    | 0.134    | 0.063    | 0.103    | 0.042    | -0.006   | 0.039    | 0.128    | 0.202    | 0.180    | 0.205    | 0.082    | 0.157    | 0.085    | 0.127    | -0.001 | -0.003 | 0.007  | 0.173  | 0.293  | 0.571 | 0.673  | 0.776   | 1.000  |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.052     | 0.110    | -0.023    | 0.026     | 0.155    | 0.058    | 0.090    | 0.084    | 0.081    | 0.033    | -0.027   | 0.018    | 0.084    | 0.190    | 0.202    | 0.184    | 0.082    | 0.209    | 0.094    | 0.097    | -0.016 | -0.023 | -0.013 | 0.212  | 0.383  | 0.622 | 0.711  | 1.000   |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.118     | 0.071    | -0.034    | -0.035    | 0.065    | 0.031    | 0.088    | 0.027    | 0.070    | 0.051    | -0.017   | -0.002   | 0.107    | 0.190    | 0.157    | 0.181    | 0.058    | 0.153    | 0.069    | 0.106    | -0.030 | -0.042 | 0.043  | 0.253  | 0.323  | 0.583 | 1.000  |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.109     | 0.088    | -0.006    | -0.002    | 0.122    | 0.065    | 0.122    | 0.099    | 0.113    | 0.079    | 0.028    | -0.048   | -0.024   | 0.096    | 0.140    | 0.138    | -0.044   | 0.105    | 0.043    | 0.154    | -0.074 | -0.081 | 0.070  | 0.166  | 0.325  | 1.000 |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.037     | 0.024    | 0.037     | 0.103     | 0.038    | 0.037    | 0.067    | 0.049    | 0.016    | 0.022    | -0.044   | 0.050    | 0.125    | 0.005    | -0.009   | 0.013    | -0.049   | 0.052    | -0.069   | -0.063   | -0.021 | -0.018 | 0.101  | 0.101  | 1.000  |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.159     | 0.038    | 0.044     | 0.037     | -0.034   | 0.059    | -0.019   | 0.029    | 0.096    | 0.160    | 0.115    | -0.036   | 0.034    | 0.120    | 0.025    | 0.080    | 0.017    | 0.107    | 0.064    | 0.005    | 0.070  | 0.099  | 0.112  | 1.000  |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.009      | 0.010    | 0.047     | 0.059     | 0.033    | 0.066    | 0.019    | -0.021   | 0.019    | 0.036    | -0.027   | 0.046    | -0.116   | -0.037   | 0.031    | 0.029    | -0.003   | 0.072    | 0.010    | 0.144    | 0.130  | 1.000  |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.052     | 0.185    | -0.073    | -0.008    | -0.018   | 0.176    | 0.130    | 0.054    | 0.126    | 0.108    | -0.031   | 0.071    | 0.216    | -0.074   | 0.049    | 0.057    | 0.093    | 0.107    | 0.118    | -0.043   | 0.945  | 1.000  |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.045     | 0.154    | -0.062    | -0.002    | 0.004    | 0.164    | 0.094    | 0.043    | 0.123    | 0.095    | -0.044   | 0.074    | 0.197    | -0.082   | 0.047    | 0.061    | 0.080    | 0.070    | 0.107    | -0.051   | 1.000  |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.010     | -0.029   | 0.003     | -0.156    | 0.156    | 0.054    | 0.061    | 0.155    | 0.183    | 0.156    | 0.166    | 0.240    | 0.183    | 0.115    | 0.265    | 0.400    | 0.268    | 0.365    | 0.212    | 1.000    |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.053     | -0.014   | 0.005     | 0.119     | 0.167    | 0.050    | 0.014    | 0.052    | 0.084    | 0.059    | 0.021    | 0.260    | 0.238    | 0.100    | 0.231    | 0.348    | 0.305    | 0.381    | 1.000    |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.056     | 0.012    | 0.009     | 0.080     | 0.293    | -0.037   | -0.029   | 0.127    | 0.089    | 0.014    | 0.050    | 0.342    | 0.242    | 0.121    | 0.317    | 0.527    | 0.267    | 1.000    |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.032      | 0.066    | -0.032    | 0.134     | 0.151    | 0.112    | 0.066    | 0.146    | 0.196    | 0.090    | 0.094    | 0.350    | 0.369    | 0.078    | 0.384    | 0.484    | 1.000    |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.100     | -0.010   | -0.011    | 0.092     | 0.363    | 0.164    | 0.153    | 0.270    | 0.262    | 0.181    | 0.125    | 0.366    | 0.372    | 0.163    | 0.541    | 1.000    |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.086     | 0.022    | -0.111    | 0.085     | 0.280    | 0.132    | 0.186    | 0.229    | 0.358    | 0.288    | 0.144    | 0.273    | 0.233    | 0.251    | 1.000    |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.026     | 0.023    | -0.088    | 0.015     | 0.215    | 0.032    | 0.053    | 0.178    | 0.105    | 0.120    | 0.075    | 0.168    | 0.128    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.017     | 0.116    | 0.041     | 0.107     | 0.078    | 0.092    | 0.069    | 0.117    | 0.088    | 0.072    | 0.011    | 0.302    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.004     | -0.017   | -0.026    | 0.602     | 0.162    | 0.124    | 0.064    | 0.186    | 0.117    | 0.117    | 0.073    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.032      | -0.033   | -0.035    | 0.017     | 0.206    | 0.107    | 0.194    | 0.408    | 0.421    | 0.542    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.077     | 0.018    | -0.076    | -0.004    | 0.227    | 0.397    | 0.399    | 0.409    | 0.848    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.087     | 0.048    | -0.064    | -0.084    | 0.255    | 0.513    | 0.449    | 0.402    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.005      | -0.065   | -0.065    | 0.074     | 0.222    | 0.560    | 0.469    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.013     | 0.009    | -0.054    | 0.012     | 0.053    | 0.740    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.006      | -0.014   | -0.024    | -0.011    | 0.127    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.028     | -0.030   | -0.062    | -0.004    | 1.000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.044      | -0.006   | -0.011    | 1.000     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| -0.134     | -0.064   | 1.000     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 0.033      | 1.000    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |
| 1.000      |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |       |        |         |        |        |        |        |       |        |        |        |       |

а) Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

Далее представлена таблица ковариации (табл. 7.111) и таблица корреляции (табл. 7.112) определенного полного набора независимых переменных (зависимая переменная  $Y_4$ ).  
Таблица 7.111

**Ковариация полного набора независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$**

| Ковариация |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
|------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|--|--|
| $L_{88V}$  | $L_{87}$ | $L_{88N}$ | $L_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_0$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH   | CHE   | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age    | Инд.  |  |  |  |
| 0.052      | -0.660   | -0.075    | 0.028    | -0.666   | -0.292   | -0.174   | -0.268   | -1.645   | -0.766   | -0.607   | -0.890   | -0.141   | -1.305   | -2.279   | -1.553   | -1.333   | -1.708   | -0.794   | -0.540 | -0.221 | -0.332 | -0.354 | 0.041 | 0.050 | -0.084 | -0.061 | -0.192 | -0.189 | -0.104 | -0.119 | -0.085 | -0.212 | -0.046 | -0.116 | 5.870 |  |  |  |
| -0.328     | 0.293    | 0.077     | -0.008   | 0.123    | 0.036    | 0.052    | 0.029    | 0.784    | 0.194    | 0.067    | 0.005    | 0.431    | 0.261    | 0.425    | 0.055    | 0.369    | 0.122    | 0.215    | -0.089 | -0.055 | 0.031  | 0.031  | 0.096 | 0.222 | 0.209  | 0.224  | 0.235  | 0.179  | 0.142  | 0.159  | 0.203  | 0.264  | 0.385  |        |       |  |  |  |
| -0.329     | 0.011    | -0.001    | -0.028   | 0.037    | 0.064    | 0.029    | 0.033    | 0.404    | 0.100    | -0.025   | -0.025   | 0.424    | 0.098    | 0.189    | -0.132   | 0.263    | 0.004    | 0.048    | -0.152 | -0.142 | 0.046  | 0.044  | 0.109 | 0.249 | 0.244  | 0.248  | 0.221  | 0.211  | 0.195  | 0.224  | 0.233  | 0.431  |        |        |       |  |  |  |
| -0.285     | 0.033    | -0.062    | -0.030   | 0.229    | 0.202    | 0.120    | 0.082    | 0.983    | 0.290    | 0.080    | -0.019   | -0.034   | 0.417    | 0.392    | 0.472    | 0.109    | 0.653    | 0.109    | 0.257  | 0.091  | 0.085  | 0.000  | 0.061 | 0.202 | 0.184  | 0.206  | 0.197  | 0.151  | 0.138  | 0.201  | 0.406  |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.239     | 0.259    | -0.050    | -0.017   | 0.060    | 0.018    | 0.044    | 0.069    | 0.610    | 0.216    | 0.092    | -0.149   | -0.056   | 0.328    | 0.318    | 0.342    | 0.059    | 0.447    | 0.064    | 0.118  | -0.103 | -0.095 | -0.012 | 0.055 | 0.093 | 0.206  | 0.201  | 0.209  | 0.161  | 0.184  | 0.166  | 0.317  |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.133     | 0.074    | 0.047     | 0.014    | 0.070    | 0.103    | 0.047    | 0.079    | 0.642    | 0.251    | 0.037    | 0.044    | 0.008    | 0.182    | 0.093    | 0.226    | 0.057    | 0.320    | 0.097    | 0.050  | -0.086 | -0.040 | -0.035 | 0.059 | 0.112 | 0.181  | 0.182  | 0.171  | 0.117  | 0.181  | 0.367  |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.151     | 0.042    | 0.010     | 0.005    | 0.047    | 0.031    | 0.034    | 0.054    | 0.489    | 0.180    | 0.086    | 0.095    | 0.018    | 0.285    | 0.234    | 0.286    | 0.067    | 0.225    | 0.056    | 0.149  | -0.220 | -0.190 | 0.084  | 0.042 | 0.115 | 0.208  | 0.193  | 0.194  | 0.162  | 0.335  |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.118     | 0.234    | -0.082    | -0.001   | 0.084    | 0.237    | 0.131    | 0.031    | 0.471    | 0.078    | 0.006    | 0.091    | 0.144    | 0.396    | 0.437    | 0.435    | 0.101    | 0.345    | 0.114    | 0.200  | 0.006  | -0.002 | -0.003 | 0.042 | 0.103 | 0.238  | 0.266  | 0.335  | 0.417  |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.172     | 0.313    | -0.045    | 0.010    | 0.104    | 0.102    | 0.092    | 0.059    | 0.465    | 0.091    | -0.014   | 0.044    | 0.099    | 0.405    | 0.550    | 0.472    | 0.136    | 0.497    | 0.142    | 0.177  | -0.019 | -0.042 | -0.015 | 0.065 | 0.144 | 0.275  | 0.299  | 0.459  |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.338     | 0.175    | -0.045    | -0.010   | 0.020    | 0.033    | 0.083    | 0.011    | 0.323    | 0.061    | -0.010   | 0.005    | 0.103    | 0.376    | 0.378    | 0.065    | 0.373    | 0.092    | 0.158    | -0.053 | -0.068 | 0.056  | 0.069  | 0.111 | 0.244 | 0.405  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.340     | 0.242    | -0.019    | -0.001   | 0.086    | 0.115    | 0.118    | 0.068    | 0.693    | 0.221    | 0.065    | -0.102   | -0.088   | 0.200    | 0.399    | 0.352    | -0.082   | 0.281    | 0.062    | 0.262  | -0.150 | -0.155 | 0.119  | 0.046 | 0.120 | 0.448  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.103     | 0.079    | 0.041     | 0.026    | 0.025    | 0.055    | 0.051    | 0.033    | 0.080    | 0.047    | -0.053   | 0.111    | 0.155    | 0.017    | 0.024    | 0.057    | -0.062   | 0.138    | -0.065   | -0.044 | -0.036 | -0.023 | 0.144  | 0.027 | 0.288 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.321     | 0.049    | 0.043     | 0.010    | -0.040   | 0.066    | -0.012   | 0.005    | 0.370    | 0.264    | 0.117    | -0.086   | 0.001    | 0.154    | 0.013    | -0.020   | -0.013   | 0.159    | 0.071    | -0.017 | 0.159  | 0.198  | 0.130  | 0.247 |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.184      | 0.189    | 0.225     | 0.083    | 0.065    | 0.525    | 0.089    | -0.073   | 0.256    | 0.253    | -0.196   | 0.469    | -0.761   | -0.379   | 0.282    | 0.282    | -0.119   | 0.661    | 0.082    | 0.008  | 1.329  | 1.157  | 6.667  |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.880     | 2.704    | -0.499    | -0.025   | 0.007    | 1.822    | 0.584    | 0.243    | 3.854    | 1.316    | -0.112   | 0.887    | 1.747    | -0.746   | 0.811    | 0.940    | 1.015    | 1.633    | 0.824    | -0.243 | 11.426 | 11.490 |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.794     | 2.357    | -0.447    | -0.012   | 0.055    | 1.769    | 0.440    | 0.195    | 3.719    | 1.117    | -0.241   | 0.929    | 1.680    | -0.961   | 0.723    | 0.893    | 0.887    | 1.143    | 0.790    | -0.379 | 12.753 |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.180     | 0.009    | -0.031    | -0.155   | 0.409    | 0.373    | 0.191    | 0.333    | 3.293    | 1.156    | 0.714    | 2.043    | 1.033    | 1.050    | 2.480    | 3.592    | 1.613    | 3.172    | 1.041    | 5.079  |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.516     | -0.106   | -0.015    | 0.115    | 0.414    | 0.318    | 0.047    | 0.130    | 1.576    | 0.458    | 0.128    | 1.879    | 1.287    | 0.745    | 1.922    | 2.867    | 1.752    | 2.903    | 4.304    |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -1.055     | 0.430    | -0.002    | 0.126    | 1.323    | -0.428   | -0.143   | 0.497    | 3.484    | 0.574    | 0.494    | 4.451    | 2.027    | 1.752    | 4.812    | 7.667    | 2.755    | 13.421   |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.288      | 0.835    | -0.152    | 0.173    | 0.408    | 0.826    | 0.233    | 0.338    | 4.117    | 0.751    | 0.494    | 3.321    | 2.290    | 0.678    | 3.912    | 4.787    | 7.136    |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -1.606     | 0.164    | -0.124    | 0.190    | 1.489    | 1.842    | 0.845    | 0.931    | 7.860    | 2.197    | 0.879    | 5.175    | 3.254    | 2.131    | 8.026    | 14.662   |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -1.491     | 0.714    | -0.818    | 0.158    | 1.217    | 1.473    | 0.961    | 0.831    | 11.162   | 3.647    | 1.094    | 3.846    | 2.091    | 3.456    | 14.650   |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.523     | 0.432    | -0.584    | 0.029    | 0.803    | 0.280    | 0.267    | 0.573    | 2.938    | 1.427    | 0.558    | 2.179    | 0.930    | 12.091   |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.216     | 1.176    | 0.165     | 0.130    | 0.108    | 0.638    | 0.249    | 0.234    | 1.412    | 0.481    | 0.053    | 2.573    | 5.801    |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.120     | -0.037   | -0.198    | 0.976    | 0.691    | 1.368    | 0.325    | 0.623    | 3.656    | 1.493    | 0.511    | 12.032   |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.204      | -0.216   | -0.124    | 0.013    | 0.472    | 0.593    | 0.490    | 0.738    | 6.757    | 3.487    | 3.828    |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -1.100     | 0.405    | -0.470    | -0.002   | 0.842    | 3.969    | 1.786    | 1.258    | 23.043   | 10.874   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -3.023     | 1.959    | -0.980    | -0.314   | 2.317    | 12.844   | 5.060    | 3.060    | 68.295   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.003      | -0.209   | -0.110    | 0.034    | 0.228    | 1.556    | 0.587    | 0.851    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.057     | 0.098    | -0.131    | 0.011    | 0.085    | 3.100    | 1.856    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.117      | -0.151   | -0.121    | -0.008   | 0.392    | 9.365    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.173     | -0.139   | -0.137    | 0.000    | 1.281    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.091      | -0.006   | -0.011    | 0.221    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| -0.961     | -0.570   | 3.224     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 0.419      | 18.651   |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |
| 16.460     |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |  |  |  |

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы

**Корреляция полного набора независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$**

|        |        | Корреляция |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
|--------|--------|------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
|        |        | $L_{88V}$  | $L_{87}$ | $L_{86V}$ | $L_{85V}$ | $K_{45}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_0$  | $K_8$  | $K_7$ | AST   | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG    | LIT    | RU    |
| 0,005  | -0,063 | -0,017     | 0,025    | 0,243     | -0,039    | -0,063   | -0,120   | -0,082   | -0,096   | -0,128   | -0,106   | -0,024   | -0,155   | -0,246   | -0,168   | 0,206    | -0,192   | -0,158   | -0,099   | -0,026   | -0,040 | -0,057 | 0,034 | 0,039 | -0,049 | -0,039 | -0,117 | -0,120 | -0,074 | -0,081 | -0,063 | -0,137 | 0,029 | -0,077 | 1,000 |
| -0,130 | 0,109  | 0,069      | -0,028   | 0,175     | 0,019     | 0,061    | 0,051    | 0,153    | 0,095    | 0,065    | -0,002   | 0,053    | 0,200    | 0,110    | 0,179    | 0,033    | 0,162    | 0,095    | 0,154    | -0,040   | -0,026 | 0,020  | 0,099 | 0,289 | 0,533  | 0,530  | 0,532  | 0,586  | 0,498  | 0,378  | 0,454  | 0,512  | 0,649 | 1,000  |       |
| -0,123 | 0,004  | -0,001     | -0,092   | 0,049     | 0,032     | 0,054    | 0,074    | 0,046    | 0,019    | -0,009   | -0,033   | -0,186   | 0,039    | 0,075    | 0,076    | 0,110    | 0,003    | 0,033    | -0,065   | -0,064   | 0,027  | 0,135  | 0,311 | 0,566 | 0,585  | 0,557  | 0,522  | 0,554  | 0,490  | 0,605  | 0,557  | 1,000  |       |        |       |
| -0,110 | 0,012  | -0,054     | -0,101   | 0,317     | 0,103     | 0,138    | 0,139    | 0,187    | 0,138    | 0,064    | -0,009   | -0,022   | 0,188    | 0,161    | 0,193    | 0,064    | 0,280    | 0,083    | 0,179    | 0,040    | 0,039  | 0,000  | 0,192 | 0,178 | 0,474  | 0,453  | 0,478  | 0,479  | 0,408  | 0,358  | 0,559  | 1,000  |       |        |       |
| -0,105 | 0,107  | -0,049     | -0,066   | 0,094     | 0,010     | 0,058    | 0,133    | 0,131    | 0,116    | 0,083    | -0,076   | -0,041   | 0,167    | 0,148    | 0,159    | 0,059    | 0,217    | 0,054    | 0,093    | -0,051   | -0,060 | -0,009 | 0,195 | 0,307 | 0,545  | 0,561  | 0,548  | 0,443  | 0,563  | 0,486  | 1,000  |        |       |        |       |
| -0,084 | 0,028  | 0,044      | 0,049    | 0,103     | 0,055     | 0,057    | 0,142    | 0,128    | 0,126    | 0,031    | 0,021    | 0,006    | 0,087    | 0,040    | 0,097    | 0,035    | 0,144    | 0,077    | 0,087    | -0,040   | -0,019 | -0,022 | 0,196 | 0,343 | 0,447  | 0,473  | 0,416  | 0,299  | 0,517  | 1,000  |        |        |       |        |       |
| -0,064 | 0,017  | 0,010      | 0,018    | 0,072     | 0,018     | 0,043    | 0,101    | 0,102    | 0,095    | 0,076    | 0,047    | 0,013    | 0,142    | 0,105    | 0,129    | 0,043    | 0,106    | 0,047    | 0,114    | -0,107   | -0,097 | 0,056  | 0,147 | 0,371 | 0,535  | 0,524  | 0,494  | 0,433  | 1,000  |        |        |        |       |        |       |
| -0,045 | 0,084  | -0,071     | -0,002   | 0,114     | 0,120     | 0,149    | 0,053    | 0,089    | 0,036    | 0,035    | 0,040    | 0,092    | 0,176    | 0,177    | 0,176    | 0,059    | 0,146    | 0,085    | 0,137    | 0,003    | -0,001 | -0,002 | 0,131 | 0,296 | 0,550  | 0,648  | 0,765  | 1,000  |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,063 | 0,107  | -0,037     | 0,031    | 0,135     | 0,049     | 0,100    | 0,094    | 0,083    | 0,041    | -0,010   | 0,019    | 0,061    | 0,172    | 0,212    | 0,182    | 0,075    | 0,200    | 0,101    | 0,116    | -0,008   | -0,018 | -0,009 | 0,194 | 0,397 | 0,606  | 0,693  | 1,000  |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,131 | 0,064  | -0,039     | -0,033   | 0,028     | 0,017     | 0,096    | 0,018    | 0,061    | 0,029    | -0,008   | 0,002    | 0,067    | 0,170    | 0,155    | 0,155    | 0,039    | 0,160    | 0,070    | 0,111    | -0,023   | -0,031 | 0,034  | 0,219 | 0,324 | 0,572  | 1,000  |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,125 | 0,084  | -0,016     | -0,003   | 0,113     | 0,056     | 0,129    | 0,110    | 0,125    | 0,100    | 0,050    | -0,044   | -0,055   | 0,086    | 0,156    | 0,138    | 0,046    | 0,115    | 0,045    | 0,173    | -0,063   | -0,068 | 0,069  | 0,140 | 0,335 | 1,000  |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,047 | 0,034  | 0,043      | 0,104    | 0,041     | 0,033     | 0,070    | 0,066    | 0,018    | 0,026    | -0,033   | 0,060    | 0,120    | 0,009    | 0,012    | 0,028    | -0,043   | 0,070    | -0,059   | -0,037   | -0,019   | -0,013 | 0,104  | 0,100 | 1,000 |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,159 | 0,023  | 0,049      | 0,041    | -0,072    | 0,044     | -0,017   | 0,011    | 0,090    | 0,161    | 0,120    | -0,050   | -0,001   | 0,089    | 0,007    | -0,011   | -0,010   | 0,087    | 0,069    | -0,015   | 0,090    | 0,118  | 0,101  | 1,000 |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,018  | 0,017  | 0,049      | 0,068    | 0,022     | 0,066     | 0,025    | -0,031   | 0,012    | 0,030    | -0,039   | 0,052    | -0,122   | -0,042   | 0,029    | 0,029    | 0,017    | 0,070    | 0,015    | 0,001    | 0,144    | 0,132  | 1,000  |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,064 | 0,185  | -0,082     | -0,015   | 0,002     | 0,176     | 0,126    | 0,078    | 0,138    | 0,118    | 0,017    | 0,075    | 0,214    | -0,063   | 0,063    | 0,072    | 0,112    | 0,132    | 0,117    | -0,032   | 0,944    | 1,000  |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,055 | 0,153  | -0,070     | -0,007   | 0,014     | 0,162     | 0,091    | 0,059    | 0,126    | 0,095    | -0,035   | 0,075    | 0,195    | -0,077   | 0,053    | 0,065    | 0,093    | 0,087    | 0,107    | -0,047   | 1,000    |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,020 | 0,001  | -0,008     | -0,146   | 0,160     | 0,054     | 0,062    | 0,160    | 0,177    | 0,156    | 0,162    | 0,261    | 0,190    | 0,134    | 0,287    | 0,416    | 0,268    | 0,384    | 0,223    | 1,000    |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,051 | -0,012 | -0,004     | 0,118    | 0,177     | 0,050     | 0,016    | 0,068    | 0,092    | 0,067    | 0,032    | 0,261    | 0,258    | 0,103    | 0,242    | 0,361    | 0,316    | 0,382    | 1,000    |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,071 | 0,027  | 0,000      | 0,073    | 0,319     | -0,038    | -0,029   | 0,147    | 0,115    | 0,048    | 0,069    | 0,350    | 0,230    | 0,138    | 0,343    | 0,547    | 0,281    | 1,000    |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,027  | 0,072  | -0,032     | 0,138    | 0,135     | 0,101     | 0,064    | 0,137    | 0,187    | 0,085    | 0,094    | 0,358    | 0,536    | 0,073    | 0,383    | 0,468    | 1,000    |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,108 | 0,010  | -0,018     | 0,106    | 0,344     | 0,157     | 0,162    | 0,264    | 0,248    | 0,174    | 0,117    | 0,390    | 0,533    | 0,160    | 0,548    | 1,000    |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,096 | 0,043  | -0,119     | 0,088    | 0,281     | 0,126     | 0,184    | 0,235    | 0,353    | 0,289    | 0,146    | 0,290    | 0,227    | 0,260    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,037 | 0,029  | -0,094     | 0,017    | 0,204     | 0,026     | 0,056    | 0,179    | 0,102    | 0,124    | 0,082    | 0,181    | 0,111    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,022 | 0,113  | 0,038      | 0,115    | 0,040     | 0,086     | 0,076    | 0,105    | 0,071    | 0,061    | 0,011    | 0,308    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,009 | -0,002 | -0,032     | 0,598    | 0,176     | 0,129     | 0,069    | 0,195    | 0,128    | 0,130    | 0,075    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,024  | -0,026 | -0,035     | 0,015    | 0,213     | 0,099     | 0,184    | 0,409    | 0,418    | 0,541    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,082 | 0,028  | -0,079     | -0,002   | 0,226     | 0,393     | 0,398    | 0,413    | 0,846    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,090 | 0,055  | -0,066     | -0,081   | 0,248     | 0,508     | 0,449    | 0,401    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,001  | -0,053 | -0,066     | 0,078    | 0,219     | 0,551     | 0,467    | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,007 | 0,017  | -0,053     | 0,017    | 0,055     | 0,744     | 1,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,009  | -0,011 | -0,022     | -0,005   | 0,113     | 1,000     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,038 | -0,028 | -0,068     | 0,001    | 1,000     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,048  | -0,005 | -0,013     | 1,000    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| -0,132 | -0,074 | 1,000      |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 0,024  | 1,000  |            |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |
| 1,000  |        |            |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |       |

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы

Особенности статистических корреляционных зависимостей (связей) были изучены при реализации статистического регрессионного анализа апостериорных данных, а графики двумерного рассеяния представлены ранее и характеризуют форму связей.

## 7.7.4. Определение рангов центроидов выделенных классов

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Рассмотрим проблему определения детерминированного ранга как оптимального количества разнородных (независимых) переменных в основе статистических канонических дискриминантных функций при реализации статистического (математического) дискриминантного анализа с учетом редуцированного набора независимых переменных  $K_i$ , а также зависимых переменных (факторов)  $Y_2$  и  $Y_4$  (табл. 7.113).

Таблица 7.113

**Ранги центроидов выделенных классов  
при редуцированном наборе независимых переменных**

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$  |                |                   | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$  |                |                   |
|---|----------------|-------------------|---|----------------|-------------------|
| <b>Лог. определители</b>  |                |                   | <b>Лог. определители</b>  |                |                   |
| $Y_2$   | Ранг           | Лог. определитель | $Y_4$   | Ранг           | Лог. определитель |
| 2,00  | .(a)           | .(b)              | 2,00  | .(a)           | .(b)              |
| 3,00  | 20             | 19,748            | 3,00  | 20             | 27,024            |
| 4,00  | 20             | 30,186            | 4,00  | 20             | 27,269            |
| 5,00  | 20             | 29,231            | 5,00  | 20             | 28,457            |
| Объединенные внутри групп   | 20             | 30,818            | Объединенные внутри групп   | 20             | 30,656            |
| Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц.<br>а Ранг < 7<br>b Для несингулярности не хватает наблюдений.   |                |                   | Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц.<br>а Ранг < 9<br>b Для несингулярности не хватает наблюдений.   |                |                   |
| <b>Результаты теста(a)</b>  |                |                   | <b>Результаты теста(a)</b>  |                |                   |
| М Бокса   |                | 757,371           | М Бокса   |                | 931,856           |
| $F$   | Приблизительно | 1,516             | $F$   | Приблизительно | 1,965             |
|   | ст.св1         | 420               |   | ст.св1         | 420               |
|   | ст.св2         | 31268,680         |   | ст.св2         | 123726,006        |
|   | Знч.           | 0,000             |   | Знч.           | 0,000             |
| Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц.<br>а Так как некоторые ковариационные матрицы сингулярны, обычные процедуры не будут работать. Несингулярные группы будут тестироваться относительно своей объединенной внутригрупповой ковариационной матрицы. Логарифм ее определителя равен 31,259. |                |                   | Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц.<br>а Так как некоторые ковариационные матрицы сингулярны, обычные процедуры не будут работать. Несингулярные группы будут тестироваться относительно своей объединенной внутригрупповой ковариационной матрицы. Логарифм ее определителя равен 31,244. |                |                   |

## 2. Полный набор независимых переменных

Рассмотрим проблему определения детерминированного ранга как оптимального количества разнородных (независимых) переменных в основе статистических канонических дискриминантных функций при реализации статистического дискриминантного анализа с учетом определенного полного набора независимых переменных  $K_i$ , а также зависимых переменных (факторов)  $Y_2$  и  $Y_4$  (табл. 7.114).

Таблица 7.114

### Ранги центроидов выделенных классов при полном наборе независимых переменных

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$   |                |                   | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$   |                |                   |
|--|----------------|-------------------|--|----------------|-------------------|
| <b>Лог. определители</b>   |                |                   | <b>Лог. определители</b>   |                |                   |
| $Y_2$  | Ранг           | Лог. определитель | $Y_4$  | Ранг           | Лог. определитель |
| 2,00   | .(a)           | .(b)              | 2,00   | .(a)           | .(b)              |
| 3,00   | .(c)           | .(b)              | 3,00   | 36             | 8,011             |
| 4,00   | 36             | 13,426            | 4,00   | 36             | 5,435             |
| 5,00   | 36             | 10,312            | 5,00   | 36             | 9,479             |
| Объединенные внутри групп  | 36             | 15,888            | Объединенные внутри групп  | 36             | 15,790            |
| <p>Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц.<br/>                     а Ранг &lt; 7<br/>                     б Для несингулярности не хватает наблюдений.<br/>                     с Ранг &lt; 35</p>  |                |                   | <p>Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц.<br/>                     а Ранг &lt; 9<br/>                     б Для несингулярности не хватает наблюдений.</p>  |                |                   |
| <b>Результаты теста(а)</b>   |                |                   | <b>Результаты теста(а)</b>   |                |                   |
| М Бокса  |                | 2278,997          | М Бокса  |                | 2362,290          |
| $F$  | Приблизительно | 2,877             | $F$  | Приблизительно | 1,404             |
|  | ст.св1         | 666               |  | ст.св1         | 1332              |
|  | ст.св2         | 166413,998        |  | ст.св2         | 122697,266        |
|  | Знч.           | 0,000             |  | Знч.           | 0,000             |
| <p>Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц.<br/>                     а Так как некоторые ковариационные матрицы сингулярны, обычные процедуры не будут работать. Несингулярные группы будут тестироваться относительно своей объединенной внутригрупповой ковариационной матрицы. Логарифм ее определителя равен 21,547.</p> |                |                   | <p>Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц.<br/>                     а Так как некоторые ковариационные матрицы сингулярны, обычные процедуры не будут работать. Несингулярные группы будут тестироваться относительно своей объединенной внутригрупповой ковариационной матрицы. Логарифм ее определителя равен 16,849.</p> |                |                   |

### 7.7.5. Собственные значения канонических дискриминантных функций

Собственное значение определенной канонической дискриминантной функции позволяет оценить дисперсию зависимой переменной ( $Y_2$  и  $Y_4$ ) обусловленную вариацией редуцированного или полного наборов независимых переменных  $K_i$ , а также обеспечивает оценку информативности заданной функции по отношению к другим.

$\lambda$ -Вилкса позволяет сопоставить уровень качества определенной заданной канонической дискриминантной функции относительно представленных других, при этом статистическая достоверность статистических различий оценивается посредством использования статистического критерия  $\chi^2$  (табл. 7.115).

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.115

**Собственные значения канонических дискриминантных функций при редуцированном наборе независимых переменных  $K_i$**

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$ |                      |                         |                |                         | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$ |                      |                         |                |                         |
|--|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|--|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
| Собственные значения   |                      |                         |                |                         | Собственные значения   |                      |                         |                |                         |
| Функция  | Собственное значение | % объясненной дисперсии | Кумулятивный % | Каноническая корреляция | Функция  | Собственное значение | % объясненной дисперсии | Кумулятивный % | Каноническая корреляция |
| 1  | 0,183(a)             | 51,6                    | 51,6           | 0,393                   | 1  | 0,414(a)             | 76,6                    | 76,6           | 0,541                   |
| 2  | 0,131(a)             | 37,2                    | 88,8           | 0,341                   | 2  | 0,082(a)             | 15,3                    | 91,9           | 0,276                   |
| 3  | 0,040(a)             | 11,2                    | 100,0          | 0,196                   | 3  | 0,044(a)             | 8,1                     | 100,0          | 0,205                   |
| а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции.      |                      |                         |                |                         | а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции.      |                      |                         |                |                         |
| Лямбда Вилкса  |                      |                         |                |                         | Лямбда Вилкса  |                      |                         |                |                         |
| Проверка функции(й)  | Лямбда Вилкса        | Хи-квадрат              | ст.св.         | Знч.                    | Проверка функции(й)  | Лямбда Вилкса        | Хи-квадрат              | ст.св.         | Знч.                    |
| от 1 до 3  | 0,719                | 87,815                  | 60             | 0,011                   | от 1 до 3  | 0,626                | 125,181                 | 60             | 0,000                   |
| от 2 до 3  | 0,850                | 43,222                  | 38             | 0,258                   | от 2 до 3  | 0,885                | 32,630                  | 38             | 0,716                   |
| 3  | 0,962                | 10,371                  | 18             | 0,919                   | 3  | 0,958                | 11,469                  | 18             | 0,873                   |

В табл. 7.115 необходимо обратить внимание на собственные значения функций:

- при рассмотрении редуцированного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$ : определенные номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей статистической информативности первой (вариант 1 – 0,171 и вариант 2 – 0,183) и второй (вариант 1 – 0,103 и вариант 2 – 0,131) статистической канонической дискриминантной функции по отношению к третьей (вариант 1 – 0,073 и вариант 2 – 0,04), которые описывают соответственно статистические доли дисперсии (вариант 1 – 49,3% и вариант 2 – 51,6%, вариант 1 – 29,7% и вариант 2 – 37,2% и вариант 1 – 20,9% и вариант 2 – 11,2%) зависимой переменной  $Y_2$  под влиянием статистической вариации набора независимых переменных  $K_i$ ;
- при рассмотрении редуцированного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$ : определенные номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей статистической информативности первой (вариант 1 – 0,361 и вариант 2 – 0,414) статистической канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (вариант 1 – 0,067 и вариант 2 – 0,082) и третьей (вариант 1 – 0,048 и вариант 2 – 0,044), которые описывают соответственно статистические доли дисперсии (вариант 1 – 75,8% и вариант 2 – 76,6%, вариант 1 – 14,1% и вариант 2 – 15,3% и вариант 1 – 10,1% и вариант 2 – 8,1%) зависимой переменной  $Y_4$  под влиянием статистической вариации набора независимых переменных  $K_i$ .

## 2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.116

### Собственные значения канонических дискриминантных функций при полном наборе независимых переменных $K_i$

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_2$    |                      |                         |                |                         | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимая переменная $Y_4$    |                      |                         |                |                         |
|---|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|---|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
| Собственные значения  |                      |                         |                |                         | Собственные значения  |                      |                         |                |                         |
| Функция   | Собственное значение | % объясненной дисперсии | Кумулятивный % | Каноническая корреляция | Функция   | Собственное значение | % объясненной дисперсии | Кумулятивный % | Каноническая корреляция |
| 1   | 0,350(a)             | 52,9                    | 52,9           | 0,509                   | 1   | 0,582(a)             | 67,8                    | 67,8           | 0,607                   |
| 2   | 0,206(a)             | 31,1                    | 84,0           | 0,413                   | 2   | 0,169(a)             | 19,6                    | 87,4           | 0,380                   |
| 3   | 0,106(a)             | 16,0                    | 100,0          | 0,309                   | 3   | 0,108(a)             | 12,6                    | 100,0          | 0,313                   |
| а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции. |                      |                         |                |                         | а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции. |                      |                         |                |                         |
| Лямбда Вилкса   |                      |                         |                |                         | Лямбда Вилкса   |                      |                         |                |                         |
| Проверка функции(й)   | Лямбда Вилкса        | Хи-квадрат              | ст.св.         | Знч.                    | Проверка функции(й)   | Лямбда Вилкса        | Хи-квадрат              | ст.св.         | Знч.                    |
| от 1 до 3   | 0,556                | 151,651                 | 108            | 0,004                   | от 1 до 3   | 0,488                | 185,909                 | 108            | 0,000                   |
| от 2 до 3   | 0,750                | 74,254                  | 70             | 0,341                   | от 2 до 3   | 0,772                | 67,048                  | 70             | 0,578                   |
| 3   | 0,904                | 25,938                  | 34             | 0,838                   | 3   | 0,902                | 26,639                  | 34             | 0,812                   |

В табл. 7.116 необходимо обратить внимание на собственные значения функций:

- при рассмотрении полного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$ : определенные номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей статистической информативности первой (вариант 1 – 0,269 и вариант 2 – 0,350) статистической канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (вариант 1 – 0,162 и вариант 2 – 0,206) и третьей (вариант 1 – 0,126 и вариант 2 – 0,106), которые описывают соответственно статистические доли дисперсии (вариант 1 – 48,4% и вариант 2 – 52,9%, вариант 1 – 29,0% и вариант 2 – 31,1% и вариант 1 – 22,6% и вариант 2 – 16,0%) зависимой переменной  $Y_2$  под влиянием статистической вариации набора независимых переменных  $K_i$ ;
  - при рассмотрении полного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$ : определенные номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей статистической информативности первой (вариант 1 – 0,522 и вариант 2 – 0,488) статистической канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (вариант 1 – 0,153 и вариант 2 – 0,772) и третьей (вариант 1 – 0,118 и вариант 2 – 0,902), которые описывают соответственно статистические доли дисперсии (вариант 1 – 65,8% и вариант 2 – 67,8%, вариант 1 – 19,3% и вариант 2 – 19,6% и вариант 1 – 14,9% и вариант 2 – 12,6%) зависимой переменной  $Y_4$  под влиянием статистической вариации набора независимых переменных  $K_i$ .
- Можно сделать несколько важных выводов в ходе дискриминантного анализа:
- при рассмотрении редуцированного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  – первая и вторая статистические канонические дискриминантные функции по сравнению с третьей статистической функцией описывают максимальную статистическую долю дисперсии зависимой переменной  $Y_2$ ;
  - при рассмотрении редуцированного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  – первая статистическая каноническая дискриминантная функция по сравнению со второй и третьей статистическими функциями описывают максимальную статистическую долю дисперсии зависимой переменной  $Y_4$ ;
  - при рассмотрении полного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_2$  – первая, вторая и третья статистические канонические дискриминантные функции приблизительно одинаково описывают максимальную статистическую долю дисперсии зависимой переменной  $Y_2$ ;
  - при рассмотрении полного набора (множества) независимых переменных  $K_i$  и зависимой переменной  $Y_4$  – первая статистическая каноническая дискриминантная функция по сравнению со второй и третьей статистическими функциями описывает максимальную статистическую долю дисперсии зависимой переменной  $Y_4$ .



### 7.7.6. Особенности функций классификации дискриминантного анализа

Канонические дискриминантные функции классификации позволяют реализовать соотнесение объекта к классу объектов по набору номинальных значений признаков.

Коэффициенты канонических дискриминантных функций позволяют реализовать взаимно однозначное соотнесение произвольного элемента к одному из классов, при этом:

- положение определенных центроидов классов в пространстве статистических канонических дискриминантных функций задается набором номинальных значений независимых переменных;
- положение независимых переменных в пространстве шкал центроидов классов канонических дискриминантных функций задается набором номинальных значений коэффициентов статистических канонических дискриминантных функций.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

В табл. 7.117 предлагаются коэффициенты канонических дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.117

#### Коэффициенты канонических дискриминантных функций классификации при редуцированном наборе независимых переменных

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |          |          |          |          | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|----------|
| Коэффициенты классифицирующей функции  |          |          |          |          | Коэффициенты классифицирующей функции  |          |          |          |          |
| Индекс   | $Y_2$    |          |          |          | Индекс   | $Y_4$    |          |          |          |
|  | 2,00     | 3,00     | 4,00     | 5,00     |  | 2,00     | 3,00     | 4,00     | 5,00     |
| Age  | 4,569    | 4,313    | 4,349    | 4,330    | Age  | 4,946    | 4,805    | 4,486    | 4,427    |
| $K_7$  | 3,588    | 3,713    | 3,671    | 3,764    | $K_7$  | 3,498    | 3,491    | 3,642    | 3,608    |
| $K_8$  | 1,375    | 0,456    | 0,754    | 0,794    | $K_8$  | 0,505    | 0,741    | 0,487    | 0,670    |
| $K_9$  | -0,621   | 0,089    | -0,104   | -0,207   | $K_9$  | 0,337    | -0,018   | 0,145    | -0,006   |
| $K_{14}$   | 2,624    | 2,825    | 2,908    | 3,033    | $K_{14}$   | 2,697    | 2,677    | 2,786    | 2,752    |
| $K_{15}$   | 2,597    | 2,785    | 2,757    | 2,662    | $K_{15}$   | 3,135    | 2,994    | 2,825    | 2,868    |
| $K_{16}$   | -0,057   | -0,531   | -0,372   | -0,436   | $K_{16}$   | -0,601   | -0,266   | -0,458   | -0,410   |
| $K_{17}$   | 0,188    | 0,015    | 0,087    | 0,021    | $K_{17}$   | 0,032    | 0,054    | 0,105    | 0,048    |
| $K_{18}$   | -1,230   | -1,121   | -1,180   | -1,049   | $K_{18}$   | -1,244   | -1,439   | -1,220   | -1,242   |
| $K_{19}$   | 0,411    | 0,410    | 0,492    | 0,490    | $K_{19}$   | 0,469    | 0,511    | 0,438    | 0,441    |
| $K_{20}$   | 1,370    | 1,311    | 1,377    | 1,408    | $K_{20}$   | 1,270    | 1,283    | 1,288    | 1,349    |
| $K_{21}$   | 1,155    | 1,656    | 1,583    | 1,653    | $K_{21}$   | 1,415    | 1,339    | 1,489    | 1,600    |
| $K_{22}$   | -0,034   | -0,104   | -0,152   | -0,115   | $K_{22}$   | -0,124   | -0,026   | -0,116   | -0,122   |
| $K_{23}$   | 0,500    | 0,662    | 0,640    | 0,541    | $K_{23}$   | 0,730    | 0,856    | 0,740    | 0,684    |
| $K_{24}$   | -0,561   | -0,750   | -0,701   | -0,668   | $K_{24}$   | -0,446   | -0,705   | -0,673   | -0,703   |
| $K_{25}$   | 0,119    | 0,122    | 0,103    | 0,085    | $K_{25}$   | 0,096    | 0,079    | 0,114    | 0,113    |
| $K_{27}$   | 1,418    | 1,119    | 1,670    | 1,550    | $K_{27}$   | 0,437    | 0,795    | 1,168    | 1,087    |
| $K_{28}$   | 1,093    | 1,192    | 0,929    | 0,920    | $K_{28}$   | 1,406    | 1,402    | 1,248    | 1,066    |
| $K_{29}$   | -0,540   | -0,439   | -0,482   | -0,413   | $K_{29}$   | -0,601   | -0,474   | -0,518   | -0,440   |
| $K_{45}$   | 4,019    | 3,703    | 3,956    | 3,961    | $K_{45}$   | 3,900    | 3,541    | 3,703    | 3,878    |
| (Константа)  | -143,126 | -140,060 | -144,590 | -147,517 | (Константа)  | -151,857 | -145,886 | -142,374 | -143,327 |
| Линейные дискриминантные функции Фишера  |          |          |          |          | Линейные дискриминантные функции Фишера  |          |          |          |          |

В табл. 7.118 предлагаются стандартизованные (нормализованные) коэффициенты канонических дискриминантных функций для редуцированного набора определенных независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.118

**Стандартизованные коэффициенты канонических дискриминантных функций при редуцированном наборе независимых переменных**

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |         |        |        | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| Нормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции              |         |        |        | Нормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции              |         |        |        |
| Индекс   | Функция |        |        | Индекс   | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| <i>Age</i>   | -0,047  | 0,245  | -0,226 | <i>Age</i>   | 0,645   | 0,215  | 0,164  |
| $K_7$  | 0,194   | -0,233 | -0,171 | $K_7$  | -0,227  | 0,101  | -0,219 |
| $K_8$  | 0,535   | 1,128  | -0,883 | $K_8$  | 0,219   | -0,907 | 0,743  |
| $K_9$  | -0,604  | -0,767 | 1,114  | $K_9$  | -0,032  | 1,053  | -0,328 |
| $K_{14}$   | 0,436   | -0,204 | 0,141  | $K_{14}$   | -0,129  | 0,097  | -0,157 |
| $K_{15}$   | -0,199  | -0,040 | 0,360  | $K_{15}$   | 0,219   | 0,052  | 0,360  |
| $K_{16}$   | 0,003   | 0,757  | -0,156 | $K_{16}$   | 0,314   | -0,774 | -0,145 |
| $K_{17}$   | -0,088  | 0,270  | 0,113  | $K_{17}$   | -0,018  | 0,091  | -0,283 |
| $K_{18}$   | 0,383   | -0,412 | -0,503 | $K_{18}$   | -0,493  | 0,486  | 0,010  |
| $K_{19}$   | 0,200   | 0,091  | 0,306  | $K_{19}$   | 0,177   | -0,107 | 0,016  |
| $K_{20}$   | 0,244   | 0,075  | -0,001 | $K_{20}$   | -0,128  | -0,175 | 0,275  |
| $K_{21}$   | 0,158   | -0,482 | 0,331  | $K_{21}$   | -0,384  | -0,079 | 0,374  |
| $K_{22}$   | -0,006  | -0,033 | -0,423 | $K_{22}$   | 0,207   | -0,172 | -0,109 |
| $K_{23}$   | -0,192  | -0,017 | 0,330  | $K_{23}$   | 0,201   | -0,058 | -0,211 |
| $K_{24}$   | 0,162   | 0,179  | -0,305 | $K_{24}$   | 0,038   | 0,495  | 0,240  |
| $K_{25}$   | -0,252  | 0,018  | 0,017  | $K_{25}$   | -0,188  | 0,097  | -0,026 |
| $K_{27}$   | 0,207   | 0,273  | 0,456  | $K_{27}$   | -0,226  | -0,082 | -0,356 |
| $K_{28}$   | -0,241  | -0,133 | -0,260 | $K_{28}$   | 0,280   | 0,169  | -0,296 |
| $K_{29}$   | 0,151   | -0,223 | -0,173 | $K_{29}$   | -0,060  | -0,371 | 0,193  |
| $K_{45}$   | 0,169   | 0,184  | 0,076  | $K_{45}$   | -0,206  | 0,067  | 0,428  |

Представленные стандартизованные (нормализованные) коэффициенты статистических канонических дискриминантных функций позволяют записать определенные две различные системы из трех стандартизованных (нормализованных) канонических дискриминантных уравнений для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ , которые эквивалентны ранее рассмотренным разнородным статистическим линейным уравнениям множественной регрессии.

Соотнесение определенного элемента к одному из введенных классов производится на основе использования принципа наибольшего соответствия по номинальным значениям редуцированного набора независимых переменных и зависимой переменной. Номинальные значения (независимых) переменных подвергаются линейной стандартизации или нормализации посредством использования правила и процедуры Z-преобразования.

В табл. 7.119 предлагаются коэффициенты определенной структурной матрицы для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .  
Таблица 7.119

**Коэффициенты структурной матрицы  
при редуцированном наборе независимых переменных**

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |           |          |           | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |           |           |           |
|--|-----------|----------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| Структурная матрица  |           |          |           | Структурная матрица  |           |           |           |
| Индекс   | Функция   |          |           | Индекс   | Функция   |           |           |
|  | 1         | 2        | 3         |  | 1         | 2         | 3         |
| $K_{18}$   | 0,706(*)  | -0,037   | -0,076    | $Age$  | 0,668(*)  | 0,275     | 0,107     |
| $K_{14}$   | 0,646(*)  | -0,054   | 0,107     | $K_{18}$   | -0,495(*) | 0,027     | 0,050     |
| $K_{19}$   | 0,554(*)  | 0,106    | 0,196     | $K_{45}$   | -0,412(*) | -0,040    | 0,324     |
| $K_{20}$   | 0,456(*)  | 0,086    | 0,099     | $K_{17}$   | -0,297(*) | -0,024    | -0,099    |
| $K_{45}$   | 0,444(*)  | 0,221    | 0,139     | $K_{20}$   | -0,287(*) | -0,242    | 0,263     |
| $K_{21}$   | 0,373(*)  | -0,249   | 0,285     | $K_{19}$   | -0,282(*) | -0,043    | 0,048     |
| $K_{27}$   | 0,364(*)  | 0,155    | 0,242     | $K_{27}$   | -0,279(*) | -0,063    | -0,254    |
| $K_{22}$   | 0,352(*)  | 0,054    | -0,224    | $K_{14}$   | -0,274(*) | -0,045    | -0,143    |
| $Age$  | -0,327(*) | 0,068    | -0,295    | $K_{29}$   | -0,142(*) | 0,040     | -0,043    |
| $K_{17}$   | 0,322(*)  | 0,093    | 0,179     | $K_{16}$   | -0,124    | -0,577(*) | 0,050     |
| $K_{24}$   | 0,159(*)  | 0,133    | -0,029    | $K_{24}$   | -0,149    | 0,417(*)  | 0,063     |
| $K_{25}$   | 0,158(*)  | 0,127    | -0,037    | $K_{25}$   | -0,191    | 0,341(*)  | 0,046     |
| $K_{16}$   | 0,479     | 0,536(*) | -0,044    | $K_{22}$   | -0,087    | -0,244(*) | -0,010    |
| $K_8$  | -0,018    | 0,327(*) | 0,125     | $K_8$  | 0,101     | 0,035     | 0,448(*)  |
| $K_{23}$   | 0,045     | 0,149    | 0,303(*)  | $K_{21}$   | -0,343    | -0,113    | 0,409(*)  |
| $K_{15}$   | 0,145     | 0,097    | 0,296(*)  | $K_9$  | 0,081     | 0,171     | 0,405(*)  |
| $K_9$  | -0,074    | 0,205    | 0,227(*)  | $K_{15}$   | -0,030    | -0,123    | 0,370(*)  |
| $K_{28}$   | 0,046     | -0,122   | -0,221(*) | $K_{23}$   | -0,049    | 0,158     | -0,225(*) |
| $K_7$  | 0,182     | -0,132   | -0,221(*) | $K_7$  | -0,163    | 0,086     | -0,199(*) |
| $K_{29}$   | 0,150     | -0,137   | -0,168(*) | $K_{28}$   | -0,013    | 0,126     | -0,177(*) |

Объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции.  
\* Максимальная по абсолютной величине корреляция между переменными и дискриминантными функциями.

Объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции.  
\* Максимальная по абсолютной величине корреляция между переменными и дискриминантными функциями.

Номинальные значения коэффициентов статистической структурной матрицы позволяют оценить степень вклада редуцированного набора независимых переменных в статистическую дисперсию определенной зависимой переменной  $Y_2$ :

- статистическую дисперсию первой рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{18}$  (0,649),  $K_{45}$  (0,562),  $K_{14}$  (0,561),  $K_{16}$  (0,548),  $Age$  (-0,480),  $K_{20}$  (0,478),  $K_{19}$  (0,473),  $K_{27}$  (0,450),  $K_{17}$  (0,372),  $K_{21}$  (0,254) и  $K_{25}$  (0,214); вариант 2 –  $K_{18}$  (0,706),  $K_{14}$  (0,646),  $K_{19}$  (0,554),  $K_{20}$  (0,456),  $K_{45}$  (0,444),  $K_{21}$  (0,373),  $K_{27}$  (0,364),  $K_{22}$  (0,352),  $Age$  (-0,327),  $K_{17}$  (0,322),  $K_{24}$  (0,159) и  $K_{25}$  (0,158);
- статистическую дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_8$  (0,334),  $K_9$  (0,321),  $K_{23}$  (0,264) и  $K_7$  (-0,247); вариант 2 –  $K_{16}$  (0,536) и  $K_8$  (0,327);
- статистическую дисперсию третьей рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{15}$  (0,362),  $K_{29}$  (0,339),  $K_{24}$  (0,335),  $K_{22}$  (0,303) и  $K_{28}$  (0,203); вариант 2 –  $K_{23}$  (0,303),  $K_{15}$  (0,296),  $K_9$  (0,227),  $K_{28}$  (-0,221),  $K_7$  (-0,221) и  $K_{29}$  (-0,168).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой: пересечение множеств позволяет говорить об определенном дуальном рассмотрении каждого элемента по отношению к определенному центроиду классов независимых переменных.

Номинальные значения коэффициентов статистической структурной матрицы позволяют оценить степень вклада редуцированного набора независимых переменных в статистическую дисперсию определенной зависимой переменной  $Y_4$ :

- статистическую дисперсию первой рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $Age$  (0,697),  $K_{18}$  (-0,499),  $K_{45}$  (-0,405),  $K_{17}$  (-0,314),  $K_{14}$  (-0,289),  $K_{27}$  (-0,270),  $K_{19}$  (-0,269),  $K_{22}$  (-0,135) и  $K_{29}$  (-0,127); вариант 2 –  $Age$  (0,668),  $K_{18}$  (-0,495),  $K_{45}$  (-0,412),  $K_{17}$  (-0,297),  $K_{20}$  (-0,287),  $K_{19}$  (-0,282),  $K_{27}$  (-0,279),  $K_{14}$  (-0,274) и  $K_{29}$  (-0,142);
- статистическую дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{16}$  (-0,508),  $K_{24}$  (0,435) и  $K_{25}$  (0,340); вариант 2 –  $K_{16}$  (-0,577),  $K_{24}$  (0,417),  $K_{25}$  (0,341) и  $K_{22}$  (-0,244);
- статистическую дисперсию третьей рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{21}$  (0,406),  $K_{15}$  (0,349),  $K_{20}$  (0,343),  $K_8$  (0,304),  $K_9$  (0,297),  $K_7$  (-0,225),  $K_{23}$  (-0,176) и  $K_{28}$  (-0,109); вариант 2 –  $K_8$  (0,448),  $K_{21}$  (0,409),  $K_9$  (0,405),  $K_{15}$  (0,370),  $K_{23}$  (-0,225),  $K_7$  (-0,199) и  $K_{28}$  (-0,177).

Номинальные значения коэффициентов статистической структурной матрицы позволяют выделить определенные различные группировки независимых переменных по отношению к определенным каноническим дискриминантным функциям для эффективной (результативной) реализации статистического анализа:

- выявить определенный редуцированный набор (множество) независимых переменных в основе статистической канонической дискриминантной функции, которые позволяют определить долю статистической дисперсии зависимой переменной под влиянием ограниченного набора независимых переменных;
- выявить наиболее важные статистические канонические дискриминантные функции с учетом определенных выявленных группировок независимых переменных.

Принадлежность определенной независимой переменной к заданной статистической канонической дискриминантной функции обозначается посредством маркера типа «\*», при этом определенные множества независимых переменных по отношению к статистической канонической дискриминантной функции не пересекаются, что позволяет обеспечить оптимальность технологического процесса классификации.

Номинальное значение коэффициента или стандартизованного коэффициента в основе обычной или стандартизованной канонической дискриминантной функции позволяет оценить дисперсию обычной или стандартизованной зависимой переменной.

Существенное значение имеет относительное положение элементов классов и центроидов классов в пространстве заданных осей канонических дискриминантных функций, а также положение центроидов классов в осях координат независимых переменных.

Далее предлагается рассмотреть определенное относительное положение центроидов различных классов в пространстве канонических дискриминантных функций.

В табл. 7.120 предлагаются нестандартизованные (ненормализованные) коэффициенты канонических дискриминантных функций для редуцированного набора определенных независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.120

**Нестандартизованные коэффициенты канонической дискриминантной функции при редуцированном наборе независимых переменных**

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |         |        |        | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| Ненормализованные коэффициенты дискриминантной функции                         |         |        |        | Ненормализованные коэффициенты дискриминантной функции                         |         |        |        |
| Индекс   | Функция |        |        | Индекс   | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| Age  | -0,018  | 0,094  | -0,086 | Age  | 0,266   | 0,089  | 0,068  |
| $K_7$  | 0,075   | -0,090 | -0,066 | $K_7$  | -0,088  | 0,039  | -0,085 |
| $K_8$  | 0,158   | 0,332  | -0,260 | $K_8$  | 0,065   | -0,268 | 0,219  |
| $K_9$  | -0,169  | -0,214 | 0,311  | $K_9$  | -0,009  | 0,295  | -0,092 |
| $K_{14}$   | 0,197   | -0,093 | 0,064  | $K_{14}$   | -0,057  | 0,043  | -0,070 |
| $K_{15}$   | -0,096  | -0,019 | 0,174  | $K_{15}$   | 0,106   | 0,025  | 0,174  |
| $K_{16}$   | 0,001   | 0,211  | -0,043 | $K_{16}$   | 0,086   | -0,211 | -0,040 |
| $K_{17}$   | -0,033  | 0,100  | 0,042  | $K_{17}$   | -0,007  | 0,034  | -0,106 |
| $K_{18}$   | 0,100   | -0,107 | -0,131 | $K_{18}$   | -0,129  | 0,127  | 0,003  |
| $K_{19}$   | 0,053   | 0,024  | 0,081  | $K_{19}$   | 0,046   | -0,028 | 0,004  |
| $K_{20}$   | 0,070   | 0,022  | 0,000  | $K_{20}$   | -0,037  | -0,050 | 0,079  |
| $K_{21}$   | 0,065   | -0,198 | 0,136  | $K_{21}$   | -0,160  | -0,033 | 0,155  |
| $K_{22}$   | -0,002  | -0,009 | -0,123 | $K_{22}$   | 0,060   | -0,050 | -0,031 |
| $K_{23}$   | -0,098  | -0,009 | 0,169  | $K_{23}$   | 0,103   | -0,030 | -0,108 |
| $K_{24}$   | 0,049   | 0,054  | -0,092 | $K_{24}$   | 0,012   | 0,150  | 0,073  |
| $K_{25}$   | -0,030  | 0,002  | 0,002  | $K_{25}$   | -0,023  | 0,012  | -0,003 |
| $K_{27}$   | 0,224   | 0,294  | 0,492  | $K_{27}$   | -0,245  | -0,089 | -0,386 |
| $K_{28}$   | -0,177  | -0,097 | -0,191 | $K_{28}$   | 0,205   | 0,124  | -0,217 |
| $K_{29}$   | 0,049   | -0,073 | -0,056 | $K_{29}$   | -0,019  | -0,121 | 0,063  |
| $K_{45}$   | 0,147   | 0,160  | 0,066  | $K_{45}$   | -0,182  | 0,059  | 0,378  |
| (Константа)  | -6,053  | -0,637 | -0,879 | (Константа)  | -2,045  | -1,595 | -4,611 |

Ненормализованные (ненормированные) коэффициенты

Ненормализованные (ненормированные) коэффициенты

Представленные стандартизованные (нормализованные) коэффициенты статистических канонических дискриминантных функций позволяют записать определенные две различные системы из трех стандартизованных (нормализованных) канонических дискриминантных уравнений для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ , которые эквивалентны ранее рассмотренным разнородным статистическим (математическим) линейным уравнениям множественной регрессии.

Соотнесение определенного элемента к одному из введенных классов производится на основе использования принципа наибольшего соответствия по номинальным значениям редуцированного набора независимых переменных и зависимой переменной. При этом номинальные значения нестандартизованных (ненормализованных) (независимых) переменных не подвергаются линейной стандартизации или нормализации посредством использования статистического правила Z-преобразования.

Система канонических дискриминантных функций позволяет быстро реализовать классификацию всех элементов исходного множества независимых переменных.

## 2. Полный набор независимых переменных

В табл. 7.121 предлагаются коэффициенты канонических дискриминантных функций для полного набора независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.121

### Коэффициенты канонических дискриминантных функций классификации при полном наборе независимых переменных

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |          |          |          |          | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|----------|
| Коэффициенты классифицирующей функции $Y_2$                            |          |          |          |          | Коэффициенты классифицирующей функции $Y_4$                            |          |          |          |          |
| Индекс   | $Y_2$    |          |          |          | Индекс   | $Y_4$    |          |          |          |
|  | 2,00     | 3,00     | 4,00     | 5,00     |  | 2,00     | 3,00     | 4,00     | 5,00     |
| <i>Age</i>   | 4,912    | 4,631    | 4,692    | 4,673    | <i>Age</i>   | 5,007    | 4,864    | 4,517    | 4,470    |
| <i>RU</i>  | -2,289   | -2,924   | -4,724   | -4,497   | <i>RU</i>  | -2,352   | -2,314   | -2,804   | -2,795   |
| <i>LIT</i>   | 2,712    | 2,440    | 3,344    | 3,423    | <i>LIT</i>   | 4,115    | 2,886    | 3,157    | 3,279    |
| <i>LG</i>  | 4,841    | 3,912    | 4,968    | 5,001    | <i>LG</i>  | 1,323    | 2,854    | 3,020    | 2,545    |
| <i>HIS</i>   | 4,662    | 7,891    | 7,829    | 8,214    | <i>HIS</i>   | 8,265    | 6,549    | 6,584    | 6,456    |
| <i>GEO</i>   | 5,437    | 4,525    | 4,098    | 3,967    | <i>GEO</i>   | 6,676    | 5,264    | 5,459    | 5,269    |
| <i>BIO</i>   | 3,568    | 2,642    | 2,728    | 2,784    | <i>BIO</i>   | 1,317    | 2,725    | 2,320    | 2,325    |
| <i>ALG</i>   | 5,310    | 6,904    | 6,914    | 7,020    | <i>ALG</i>   | 7,979    | 6,893    | 7,660    | 8,177    |
| <i>GEOM</i>  | -6,528   | -4,264   | -4,280   | -4,520   | <i>GEOM</i>  | -6,010   | -5,373   | -6,134   | -6,138   |
| <i>FIZ</i>   | -1,705   | -3,680   | -3,654   | -3,660   | <i>FIZ</i>   | -2,866   | -3,017   | -2,353   | -2,249   |
| <i>CHE</i>   | -3,030   | -4,678   | -3,946   | -4,325   | <i>CHE</i>   | -5,320   | -3,621   | -4,386   | -3,529   |
| <i>SCH</i>   | 9,787    | 9,798    | 10,777   | 10,746   | <i>SCH</i>   | 9,556    | 9,153    | 9,432    | 9,360    |
| <i>AST</i>   | 13,310   | 14,472   | 14,367   | 14,261   | <i>AST</i>   | 12,816   | 13,700   | 14,566   | 14,911   |
| $K_7$  | 2,956    | 3,158    | 3,085    | 3,184    | $K_7$  | 2,942    | 2,911    | 3,059    | 2,997    |
| $K_8$  | 1,033    | 0,151    | 0,506    | 0,520    | $K_8$  | 0,221    | 0,398    | 0,115    | 0,314    |
| $K_9$  | -0,159   | 0,488    | 0,238    | 0,148    | $K_9$  | 0,793    | 0,436    | 0,604    | 0,447    |
| $K_{14}$   | 3,405    | 3,816    | 3,903    | 4,058    | $K_{14}$   | 3,653    | 3,431    | 3,632    | 3,547    |
| $K_{15}$   | 2,957    | 3,146    | 3,185    | 3,099    | $K_{15}$   | 3,380    | 3,232    | 3,066    | 3,103    |
| $K_{16}$   | -0,882   | -1,478   | -1,371   | -1,439   | $K_{16}$   | -1,532   | -1,173   | -1,399   | -1,352   |
| $K_{17}$   | 0,080    | -0,180   | -0,070   | -0,154   | $K_{17}$   | -0,103   | -0,060   | -0,026   | -0,052   |
| $K_{18}$   | -1,245   | -1,111   | -1,167   | -1,035   | $K_{18}$   | -1,220   | -1,396   | -1,166   | -1,199   |
| $K_{19}$   | 0,915    | 0,843    | 0,915    | 0,919    | $K_{19}$   | 0,874    | 0,867    | 0,793    | 0,778    |
| $K_{20}$   | 0,930    | 0,829    | 0,893    | 0,912    | $K_{20}$   | 0,846    | 0,860    | 0,839    | 0,881    |
| $K_{21}$   | 0,466    | 1,036    | 0,948    | 1,015    | $K_{21}$   | 0,862    | 0,839    | 0,977    | 1,071    |
| $K_{22}$   | 0,058    | -0,063   | -0,056   | -0,037   | $K_{22}$   | -0,204   | -0,003   | -0,148   | -0,113   |
| $K_{23}$   | 0,380    | 0,485    | 0,549    | 0,441    | $K_{23}$   | 0,472    | 0,580    | 0,427    | 0,350    |
| $K_{24}$   | -1,306   | -1,621   | -1,582   | -1,545   | $K_{24}$   | -1,238   | -1,480   | -1,519   | -1,526   |
| $K_{25}$   | 0,185    | 0,253    | 0,229    | 0,207    | $K_{25}$   | 0,252    | 0,217    | 0,283    | 0,275    |
| $K_{27}$   | 1,839    | 1,567    | 2,076    | 1,980    | $K_{27}$   | 0,545    | 1,016    | 1,526    | 1,518    |
| $K_{28}$   | 1,723    | 1,954    | 1,558    | 1,542    | $K_{28}$   | 2,099    | 2,015    | 1,900    | 1,682    |
| $K_{29}$   | -1,043   | -1,039   | -1,067   | -0,985   | $K_{29}$   | -1,148   | -0,997   | -1,100   | -1,038   |
| $K_{45}$   | 4,593    | 4,441    | 4,649    | 4,661    | $K_{45}$   | 5,088    | 4,513    | 4,778    | 5,021    |
| $L_{31N}$  | 4,298    | 5,483    | 5,231    | 5,510    | $L_{31N}$  | 5,946    | 4,802    | 5,463    | 5,240    |
| $L_{36N}$  | 2,379    | 2,263    | 2,269    | 2,228    | $L_{36N}$  | 2,706    | 2,498    | 2,389    | 2,448    |
| $L_{37}$   | 0,950    | 0,893    | 0,988    | 1,044    | $L_{37}$   | 0,773    | 0,820    | 0,831    | 0,866    |
| $L_{38N}$  | 0,784    | 0,758    | 0,707    | 0,717    | $L_{38N}$  | 0,887    | 0,807    | 0,796    | 0,839    |
| (Константа)  | -235,316 | -236,706 | -248,443 | -252,450 | (Константа)  | -248,218 | -236,297 | -236,490 | -241,810 |

Линейные дискриминантные функции Фишера

Линейные дискриминантные функции Фишера

В табл. 7.122 предлагаются стандартизованные (нормализованные) коэффициенты статистических канонических дискриминантных функций для полного набора определенных независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.122

**Стандартизованные коэффициенты канонических дискриминантных функций при полном наборе независимых переменных**

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |         |        |        | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| Нормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции      |         |        |        | Нормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции      |         |        |        |
| Индекс   | Функция |        |        | Индекс   | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| <i>Age</i>   | -0,033  | 0,236  | 0,051  | <i>Age</i>   | -0,569  | 0,039  | 0,227  |
| <i>RU</i>  | -0,615  | -0,149 | 0,578  | <i>RU</i>  | -0,173  | -0,056 | 0,074  |
| <i>LIT</i>   | 0,342   | 0,154  | -0,078 | <i>LIT</i>   | 0,089   | 0,254  | 0,279  |
| <i>LG</i>  | 0,311   | 0,280  | -0,049 | <i>LG</i>  | -0,023  | -0,168 | -0,590 |
| <i>HIS</i>   | 0,328   | -0,517 | -0,128 | <i>HIS</i>   | -0,089  | 0,350  | 0,243  |
| <i>GEO</i>   | -0,264  | 0,111  | 0,105  | <i>GEO</i>   | -0,046  | 0,348  | 0,146  |
| <i>BIO</i>   | -0,024  | 0,144  | 0,136  | <i>BIO</i>   | -0,081  | -0,302 | -0,198 |
| <i>ALG</i>   | 0,182   | -0,294 | -0,149 | <i>ALG</i>   | 0,407   | 0,155  | 0,377  |
| <i>GEOM</i>  | 0,104   | -0,372 | -0,506 | <i>GEOM</i>  | -0,273  | -0,217 | -0,009 |
| <i>FIZ</i>   | -0,161  | 0,343  | 0,264  | <i>FIZ</i>   | 0,273   | 0,065  | -0,021 |
| <i>CHE</i>   | -0,005  | 0,445  | -0,199 | <i>CHE</i>   | 0,062   | -0,702 | 0,246  |
| <i>SCH</i>   | 0,287   | 0,105  | -0,173 | <i>SCH</i>   | 0,054   | 0,110  | -0,001 |
| <i>AST</i>   | 0,017   | -0,154 | -0,169 | <i>AST</i>   | 0,365   | -0,155 | -0,105 |
| <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,101   | -0,228 | 0,233  | <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,137   | 0,155  | -0,206 |
| <i>K<sub>8</sub></i>   | 0,321   | 1,015  | 0,332  | <i>K<sub>8</sub></i>   | -0,185  | -0,638 | 0,613  |
| <i>K<sub>9</sub></i>   | -0,385  | -0,720 | -0,590 | <i>K<sub>9</sub></i>   | -0,013  | 0,755  | -0,214 |
| <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,415   | -0,270 | 0,136  | <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,135   | 0,316  | -0,116 |
| <i>K<sub>15</sub></i>  | -0,001  | -0,050 | -0,308 | <i>K<sub>15</sub></i>  | -0,182  | 0,015  | 0,250  |
| <i>K<sub>16</sub></i>  | -0,195  | 0,688  | 0,064  | <i>K<sub>16</sub></i>  | -0,309  | -0,629 | -0,066 |
| <i>K<sub>17</sub></i>  | -0,047  | 0,289  | -0,193 | <i>K<sub>17</sub></i>  | 0,027   | 0,007  | -0,118 |
| <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,224   | -0,281 | 0,525  | <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,406   | 0,406  | -0,111 |
| <i>K<sub>19</sub></i>  | 0,128   | 0,122  | -0,006 | <i>K<sub>19</sub></i>  | -0,195  | -0,010 | 0,035  |
| <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,118   | 0,124  | 0,083  | <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,033   | -0,091 | 0,124  |
| <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,148   | -0,441 | -0,046 | <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,303   | -0,033 | 0,123  |
| <i>K<sub>22</sub></i>  | -0,005  | 0,101  | 0,153  | <i>K<sub>22</sub></i>  | -0,186  | -0,357 | 0,008  |
| <i>K<sub>23</sub></i>  | -0,019  | 0,015  | -0,318 | <i>K<sub>23</sub></i>  | -0,234  | -0,047 | -0,117 |
| <i>K<sub>24</sub></i>  | 0,005   | 0,276  | 0,319  | <i>K<sub>24</sub></i>  | -0,139  | 0,251  | 0,268  |
| <i>K<sub>25</sub></i>  | -0,141  | -0,151 | -0,269 | <i>K<sub>25</sub></i>  | 0,265   | 0,206  | -0,102 |
| <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,185   | 0,178  | -0,185 | <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,300   | -0,068 | -0,264 |
| <i>K<sub>28</sub></i>  | -0,277  | -0,185 | 0,068  | <i>K<sub>28</sub></i>  | -0,246  | 0,145  | -0,171 |
| <i>K<sub>29</sub></i>  | 0,091   | -0,071 | 0,306  | <i>K<sub>29</sub></i>  | -0,058  | -0,282 | 0,091  |
| <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,121   | 0,090  | -0,017 | <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,268   | 0,135  | 0,361  |
| <i>L<sub>31N</sub></i>   | 0,077   | -0,197 | 0,064  | <i>L<sub>31N</sub></i>   | 0,093   | 0,269  | 0,005  |
| <i>L<sub>36N</sub></i>   | -0,062  | 0,072  | -0,042 | <i>L<sub>36N</sub></i>   | -0,087  | 0,046  | 0,257  |
| <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,332   | 0,095  | 0,203  | <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,116   | -0,128 | 0,052  |
| <i>L<sub>38N</sub></i>   | -0,108  | -0,022 | 0,130  | <i>L<sub>38N</sub></i>   | 0,040   | 0,023  | 0,261  |

## Коэффициенты структурной матрицы при полном наборе независимых переменных

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |           |          |           | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |           |           |           |
|--|-----------|----------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| Структурная матрица  |           |          |           | Структурная матрица  |           |           |           |
| Индекс   | Функция   |          |           | Индекс   | Функция   |           |           |
|  | 1         | 2        | 3         |  | 1         | 2         | 3         |
| <i>HIS</i>   | 0,470(*)  | 0,043    | -0,134    | <i>Age</i>   | -0,567(*) | 0,098     | 0,152     |
| <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,467(*)  | 0,030    | 0,376     | <i>ALG</i>   | 0,445(*)  | -0,197    | 0,418     |
| <i>LG</i>  | 0,460(*)  | 0,265    | -0,045    | <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,415(*)  | 0,087     | -0,027    |
| <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,449(*)  | -0,001   | 0,248     | <i>FIZ</i>   | 0,367(*)  | -0,145    | 0,300     |
| <i>GEOM</i>  | 0,438(*)  | -0,029   | -0,256    | <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,352(*)  | 0,027     | 0,156     |
| <i>ALG</i>   | 0,404(*)  | -0,115   | -0,089    | <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,298(*)  | -0,034    | 0,217     |
| <i>K<sub>19</sub></i>  | 0,396(*)  | 0,112    | 0,124     | <i>AST</i>   | 0,283(*)  | -0,169    | -0,012    |
| <i>CHE</i>   | 0,351(*)  | 0,203    | -0,101    | <i>LG</i>  | 0,273(*)  | -0,195    | -0,032    |
| <i>LIT</i>   | 0,341(*)  | 0,131    | -0,003    | <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,253(*)  | -0,131    | 0,129     |
| <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,318(*)  | 0,095    | 0,137     | <i>K<sub>17</sub></i>  | 0,248(*)  | 0,025     | -0,099    |
| <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,314(*)  | 0,197    | 0,081     | <i>K<sub>19</sub></i>  | 0,239(*)  | 0,009     | -0,004    |
| <i>FIZ</i>   | 0,311(*)  | 0,094    | 0,000     | <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,232(*)  | -0,003    | -0,196    |
| <i>SCH</i>   | 0,305(*)  | 0,060    | -0,125    | <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,229(*)  | 0,007     | -0,124    |
| <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,288(*)  | -0,188   | 0,062     | <i>K<sub>29</sub></i>  | 0,117(*)  | 0,048     | -0,043    |
| <i>BIO</i>   | 0,288(*)  | 0,147    | 0,052     | <i>K<sub>16</sub></i>  | 0,123     | -0,385(*) | 0,007     |
| <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,282(*)  | 0,052    | 0,150     | <i>CHE</i>   | 0,272     | -0,382(*) | 0,330     |
| <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,273(*)  | 0,132    | 0,000     | <i>K<sub>24</sub></i>  | 0,112     | 0,311(*)  | 0,029     |
| <i>Age</i>   | -0,257(*) | 0,050    | 0,002     | <i>K<sub>25</sub></i>  | 0,150     | 0,263(*)  | 0,012     |
| <i>K<sub>17</sub></i>  | 0,238(*)  | 0,085    | 0,029     | <i>BIO</i>   | 0,201     | -0,219(*) | 0,146     |
| <i>L<sub>36N</sub></i>   | -0,150(*) | -0,018   | -0,005    | <i>K<sub>22</sub></i>  | 0,081     | -0,158(*) | -0,021    |
| <i>K<sub>15</sub></i>  | 0,133(*)  | 0,066    | -0,120    | <i>GEOM</i>  | 0,328     | -0,255    | 0,369(*)  |
| <i>L<sub>38N</sub></i>   | -0,112(*) | -0,098   | 0,091     | <i>LIT</i>   | 0,228     | -0,064    | 0,359(*)  |
| <i>K<sub>16</sub></i>  | 0,312     | 0,461(*) | 0,137     | <i>RU</i>  | 0,238     | -0,144    | 0,356(*)  |
| <i>K<sub>8</sub></i>   | 0,000     | 0,246(*) | -0,145    | <i>GEO</i>   | 0,185     | 0,070     | 0,300(*)  |
| <i>GEO</i>   | 0,133     | 0,221(*) | 0,005     | <i>K<sub>8</sub></i>   | -0,078    | 0,007     | 0,297(*)  |
| <i>K<sub>24</sub></i>  | 0,102     | 0,119(*) | 0,063     | <i>K<sub>9</sub></i>   | -0,066    | 0,105     | 0,270(*)  |
| <i>K<sub>25</sub></i>  | 0,101     | 0,115(*) | 0,067     | <i>HIS</i>   | 0,191     | -0,025    | 0,257(*)  |
| <i>K<sub>22</sub></i>  | 0,210     | 0,086    | 0,277(*)  | <i>K<sub>15</sub></i>  | 0,036     | -0,084    | 0,229(*)  |
| <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,097     | -0,074   | 0,235(*)  | <i>SCH</i>   | 0,153     | -0,035    | 0,212(*)  |
| <i>RU</i>  | 0,165     | 0,083    | 0,219(*)  | <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,149     | -0,157    | 0,188(*)  |
| <i>AST</i>   | 0,160     | 0,013    | -0,211(*) | <i>L<sub>36N</sub></i>   | -0,081    | 0,030     | 0,148(*)  |
| <i>K<sub>9</sub></i>   | -0,025    | 0,139    | -0,204(*) | <i>K<sub>23</sub></i>  | 0,032     | 0,118     | -0,146(*) |
| <i>K<sub>29</sub></i>  | 0,082     | -0,084   | 0,192(*)  | <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,130     | 0,084     | -0,145(*) |
| <i>K<sub>23</sub></i>  | 0,066     | 0,099    | -0,180(*) | <i>L<sub>38N</sub></i>   | -0,030    | 0,047     | 0,133(*)  |
| <i>K<sub>28</sub></i>  | 0,005     | -0,076   | 0,170(*)  | <i>K<sub>28</sub></i>  | 0,003     | 0,091     | -0,112(*) |
| <i>L<sub>31N</sub></i>   | 0,013     | -0,069   | 0,103(*)  | <i>L<sub>31N</sub></i>   | -0,018    | -0,017    | 0,031(*)  |

Объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции. \* Максимальная по абсолютной величине корреляция между переменными и дискриминантными функциями.

Объединенные внутригрупповые корреляции между дискриминантными переменными и нормированными каноническими дискриминантными функциями. Переменные упорядочены по абсолютной величине корреляций внутри функции. \* Максимальная по абсолютной величине корреляция между переменными и дискриминантными функциями.



Номинальные значения коэффициентов структурной матрицы позволяют оценить степень вклада полного набора независимых переменных в дисперсию зависимой переменной  $Y_2$ :

- статистическую дисперсию первой рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $LG$  (0,516),  $K_{18}$  (0,489),  $HIS$  (0,464),  $K_{45}$  (0,451),  $K_{16}$  (0,444),  $K_{14}$  (0,428),  $LIT$  (0,412),  $GEOM$  (0,398),  $K_{19}$  (0,391),  $Age$  (-0,381),  $K_{20}$  (0,378),  $CHE$  (0,347),  $K_{27}$  (0,344),  $ALG$  (0,336),  $FIZ$  (0,334),  $BIO$  (0,308),  $L_{37}$  (0,303),  $K_{17}$  (0,298),  $GEO$  (0,254),  $RU$  (0,217),  $SCH$  (0,204),  $K_{21}$  (0,184),  $L_{36N}$  (-0,168),  $K_{25}$  (0,166) и  $AST$  (0,136); вариант 2 –  $HIS$  (0,470),  $K_{18}$  (0,467),  $LG$  (0,460),  $K_{14}$  (0,449),  $GEOM$  (0,438),  $ALG$  (0,404),  $K_{19}$  (0,396),  $CHE$  (0,351),  $LIT$  (0,341),  $K_{20}$  (0,318),  $K_{45}$  (0,314),  $FIZ$  (0,311),  $SCH$  (0,305),  $K_{21}$  (0,288),  $BIO$  (0,288),  $L_{37}$  (0,282),  $K_{27}$  (0,273),  $Age$  (0,257),  $K_{17}$  (0,238),  $L_{36N}$  (-0,150),  $K_{15}$  (0,133) и  $L_{38N}$  (-0,112);
- статистическую дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{15}$  (0,262),  $K_{24}$  (0,250),  $K_{29}$  (0,236),  $K_{22}$  (0,236),  $L_{31N}$  (0,231),  $L_{38N}$  (0,188) и  $K_{28}$  (0,129); вариант 2 –  $K_{16}$  (0,461),  $K_8$  (0,246),  $GEO$  (0,221),  $K_{24}$  (0,119) и  $K_{25}$  (0,115);
- статистическую дисперсию третьей рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_8$  (-0,295),  $K_9$  (-0,290),  $K_{23}$  (-0,219) и  $K_7$  (0,218); вариант 2 –  $K_{22}$  (0,277),  $K_7$  (0,235),  $RU$  (0,219),  $AST$  (-0,211),  $K_9$  (-0,204),  $K_{29}$  (0,192),  $K_{23}$  (-0,180),  $K_{28}$  (0,170) и  $L_{31N}$  (0,103).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой.

Номинальные значения коэффициентов статистической структурной матрицы позволяют оценить степень вклада полного набора независимых переменных в статистическую дисперсию определенной зависимой переменной  $Y_4$ :

- статистическую дисперсию первой рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $Age$  (-0,581),  $FIZ$  (0,423),  $K_{18}$  (0,412),  $K_{45}$  (0,341),  $AST$  (0,285),  $K_{21}$  (0,283),  $K_{20}$  (0,278),  $LG$  (0,275),  $K_{17}$  (0,258),  $K_{14}$  (0,237),  $BIO$  (0,234),  $K_{19}$  (0,224),  $K_{27}$  (0,221),  $SCH$  (0,162),  $K_{22}$  (0,113) и  $K_{29}$  (0,103); вариант 2 –  $Age$  (-0,567),  $ALG$  (0,445),  $K_{18}$  (0,415),  $FIZ$  (0,367),  $K_{45}$  (0,352),  $K_{21}$  (0,298),  $AST$  (0,283),  $LG$  (0,273),  $K_{20}$  (0,253),  $K_{17}$  (0,248),  $K_{19}$  (0,239),  $K_{27}$  (0,232),  $K_{14}$  (0,229) и  $K_{29}$  (0,117);
- статистическую дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $K_{16}$  (-0,313),  $K_{24}$  (0,291),  $GEO$  (0,254),  $K_{25}$  (0,233) и  $K_9$  (0,185); вариант 2 –  $K_{16}$  (-0,385),  $CHE$  (-0,382),  $K_{24}$  (0,311),  $K_{25}$  (0,263),  $BIO$  (-0,219) и  $K_{22}$  (-0,158);
- статистическую дисперсию третьей рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: вариант 1 –  $ALG$  (0,470),  $GEOM$  (0,451),  $CHE$  (0,383),  $RU$  (0,329),  $LIT$  (0,318),  $HIS$  (0,287),  $K_{15}$  (0,242),  $L_{37}$  (0,238),  $K_7$  (-0,178),  $L_{38N}$  (0,170),  $K_8$  (0,164),  $K_{23}$  (-0,133),  $L_{36N}$  (0,130),  $K_{28}$  (-0,077) и  $L_{31N}$  (-0,064); вариант 2 –  $GEOM$  (0,369),  $LIT$  (0,359),  $RU$  (0,356),  $GEO$  (0,300),  $K_8$  (0,297),  $K_9$  (0,270),  $HIS$  (0,257),  $K_{15}$  (0,229),  $SCH$  (0,212),  $L_{37}$  (0,188),  $L_{36N}$  (0,148),  $K_{23}$  (-0,146),  $K_7$  (-0,145),  $L_{38N}$  (0,133),  $K_{28}$  (-0,112) и  $L_{31N}$  (0,031).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой.

Номинальные значения коэффициентов канонических дискриминантных функций позволяют записать систему из трех канонических дискриминантных уравнений, которая эквивалентна линейному уравнению множественной регрессии.

Система канонических дискриминантных уравнений позволяет реализовать:

- анализ определенных различных группировок независимых переменных  $K_i$ , которые обеспечивают возникновение статистической дисперсии зависимой переменной;
- оценить степень влияния статистической вариации каждой из определенного сформированного полного набора независимых переменных на статистическую дисперсию определенной зависимой переменной.

В табл. 7.124 предлагаются нестандартизованные (ненормализованные) коэффициенты статистических канонических дискриминантных функций для полного набора определенных независимых переменных и зависимых переменных  $Y_2$  и  $Y_4$ .

Таблица 7.124

**Нестандартизованные коэффициенты канонических дискриминантных функций при полном наборе независимых переменных**

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$     |         |        |        | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$     |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| <b>Ненормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции</b> |         |        |        | <b>Ненормализованные коэффициенты канонической дискриминантной функции</b> |         |        |        |
| Индекс   | Функция |        |        | Индекс   | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| <i>Age</i>   | -0,013  | 0,090  | 0,019  | <i>Age</i>   | -0,235  | 0,016  | 0,094  |
| <i>RU</i>  | -0,978  | -0,238 | 0,920  | <i>RU</i>  | -0,279  | -0,090 | 0,119  |
| <i>LIT</i>   | 0,521   | 0,235  | -0,120 | <i>LIT</i>   | 0,136   | 0,387  | 0,425  |
| <i>LG</i>  | 0,496   | 0,447  | -0,078 | <i>LG</i>  | -0,036  | -0,264 | -0,926 |
| <i>HIS</i>   | 0,596   | -0,938 | -0,232 | <i>HIS</i>   | -0,157  | 0,622  | 0,432  |
| <i>GEO</i>   | -0,433  | 0,181  | 0,172  | <i>GEO</i>   | -0,075  | 0,574  | 0,241  |
| <i>BIO</i>   | -0,041  | 0,248  | 0,234  | <i>BIO</i>   | -0,139  | -0,522 | -0,342 |
| <i>ALG</i>   | 0,271   | -0,438 | -0,222 | <i>ALG</i>   | 0,631   | 0,239  | 0,584  |
| <i>GEOM</i>  | 0,153   | -0,547 | -0,745 | <i>GEOM</i>  | -0,403  | -0,320 | -0,013 |
| <i>FIZ</i>   | -0,246  | 0,524  | 0,404  | <i>FIZ</i>   | 0,429   | 0,102  | -0,033 |
| <i>CHE</i>   | -0,008  | 0,656  | -0,293 | <i>CHE</i>   | 0,092   | -1,049 | 0,367  |
| <i>SCH</i>   | 0,539   | 0,198  | -0,326 | <i>SCH</i>   | 0,100   | 0,205  | -0,002 |
| <i>AST</i>   | 0,033   | -0,304 | -0,334 | <i>AST</i>   | 0,735   | -0,312 | -0,212 |
| $K_7$  | 0,039   | -0,088 | 0,090  | $K_7$  | 0,053   | 0,060  | -0,080 |
| $K_8$  | 0,095   | 0,299  | 0,098  | $K_8$  | -0,055  | -0,188 | 0,181  |
| $K_9$  | -0,108  | -0,201 | -0,165 | $K_9$  | -0,004  | 0,211  | -0,060 |
| $K_{14}$   | 0,188   | -0,122 | 0,062  | $K_{14}$   | 0,060   | 0,140  | -0,051 |
| $K_{15}$   | -0,001  | -0,024 | -0,148 | $K_{15}$   | -0,088  | 0,007  | 0,120  |
| $K_{16}$   | -0,054  | 0,192  | 0,018  | $K_{16}$   | -0,084  | -0,172 | -0,018 |
| $K_{17}$   | -0,018  | 0,107  | -0,071 | $K_{17}$   | 0,010   | 0,003  | -0,044 |
| $K_{18}$   | 0,058   | -0,073 | 0,137  | $K_{18}$   | 0,106   | 0,106  | -0,029 |
| $K_{19}$   | 0,034   | 0,032  | -0,002 | $K_{19}$   | -0,051  | -0,003 | 0,009  |
| $K_{20}$   | 0,034   | 0,036  | 0,024  | $K_{20}$   | 0,009   | -0,026 | 0,036  |
| $K_{21}$   | 0,061   | -0,181 | -0,019 | $K_{21}$   | 0,126   | -0,014 | 0,051  |
| $K_{22}$   | -0,001  | 0,029  | 0,045  | $K_{22}$   | -0,054  | -0,103 | 0,002  |
| $K_{23}$   | -0,010  | 0,008  | -0,163 | $K_{23}$   | -0,120  | -0,024 | -0,060 |
| $K_{24}$   | 0,001   | 0,083  | 0,096  | $K_{24}$   | -0,042  | 0,076  | 0,081  |
| $K_{25}$   | -0,017  | -0,018 | -0,032 | $K_{25}$   | 0,032   | 0,025  | -0,012 |
| $K_{27}$   | 0,200   | 0,192  | -0,200 | $K_{27}$   | 0,325   | -0,074 | -0,286 |
| $K_{28}$   | -0,203  | -0,136 | 0,050  | $K_{28}$   | -0,180  | 0,107  | -0,125 |
| $K_{29}$   | 0,030   | -0,023 | 0,100  | $K_{29}$   | -0,019  | -0,092 | 0,030  |
| $K_{45}$   | 0,105   | 0,079  | -0,015 | $K_{45}$   | 0,236   | 0,119  | 0,319  |
| $L_{31N}$  | 0,164   | -0,418 | 0,137  | $L_{31N}$  | 0,198   | 0,571  | 0,010  |
| $L_{36N}$  | -0,034  | 0,040  | -0,023 | $L_{36N}$  | -0,048  | 0,025  | 0,143  |
| $L_{37}$   | 0,077   | 0,022  | 0,047  | $L_{37}$   | 0,027   | -0,030 | 0,012  |
| $L_{38N}$  | -0,027  | -0,006 | 0,032  | $L_{38N}$  | 0,010   | 0,006  | 0,064  |
| (Константа)  | -9,950  | -0,491 | 0,261  | (Константа)  | -2,371  | -0,996 | -7,406 |

Ненормализованные (ненормированные) коэффициенты

Ненормализованные (ненормированные) коэффициенты

### 7.7.7. Особенности расположения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций

Местоположение (геометрическое положение) центроидов классов в пространстве статистических канонических дискриминантных функций выступает геометрическим местом точек с заданными координатами (табл. 7.125).

Рассматривается исследование местоположения центроидов классов отличников, хорошистов, троечников, двоечников и прочих в пространстве статистических канонических дискриминантных функций.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.125

#### Координаты центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций при редуцированном наборе независимых переменных

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |         |        |        | Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| Функции центроидов групп   |         |        |        | Функции центроидов групп   |         |        |        |
| $Y_2$  | Функция |        |        | $Y_4$  | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| 2,00   | -0,636  | 1,506  | -0,865 | 2,00   | 0,892   | 1,233  | 0,640  |
| 3,00   | -0,834  | -0,588 | -0,130 | 3,00   | 1,006   | -0,177 | -0,035 |
| 4,00   | -0,139  | 0,226  | 0,186  | 4,00   | -0,275  | 0,257  | -0,290 |
| 5,00   | 0,416   | -0,136 | -0,093 | 5,00   | -0,476  | -0,130 | 0,136  |

Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп.

#### 2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.126

#### Координаты центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций при полном наборе независимых переменных

| Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_2$ |         |        |        | Полный набор независимых переменных $K_i$ и зависимой переменной $Y_4$ |         |        |        |
|--|---------|--------|--------|--|---------|--------|--------|
| Функции в центроидах групп   |         |        |        | Функции в центроидах групп   |         |        |        |
| $Y_2$  | Функция |        |        | $Y_4$  | Функция |        |        |
|  | 1       | 2      | 3      |  | 1       | 2      | 3      |
| 2,00   | -1,786  | 2,122  | 0,879  | 2,00   | -1,193  | 1,689  | 1,059  |
| 3,00   | -1,201  | -0,746 | 0,069  | 3,00   | -1,152  | -0,308 | -0,027 |
| 4,00   | 0,013   | 0,196  | -0,353 | 4,00   | 0,198   | 0,389  | -0,458 |
| 5,00   | 0,441   | -0,097 | 0,273  | 5,00   | 0,622   | -0,162 | 0,195  |

Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп.

В табл. 7.125 и 7.126 представлены координаты центроидов классов отличников, хорошистов, троечников, двоечников и прочих в пространстве трех статистических канонических дискриминантных функций с учетом редуцированного набора (множества) всех независимых переменных  $K_i$ .

### 7.7.8. Особенности геометрического положения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций

Геометрическое положение центроидов классов определяется набором нескольких различных точек в пространстве канонических дискриминантных функций.

На рис. 7.153 представлено положение центроида второго класса (двоечников) в пространстве статистических канонических дискриминантных функций при редуцированном и полном наборах предикторов  $K_i$  и факторах  $Y_2$  и  $Y_4$ .

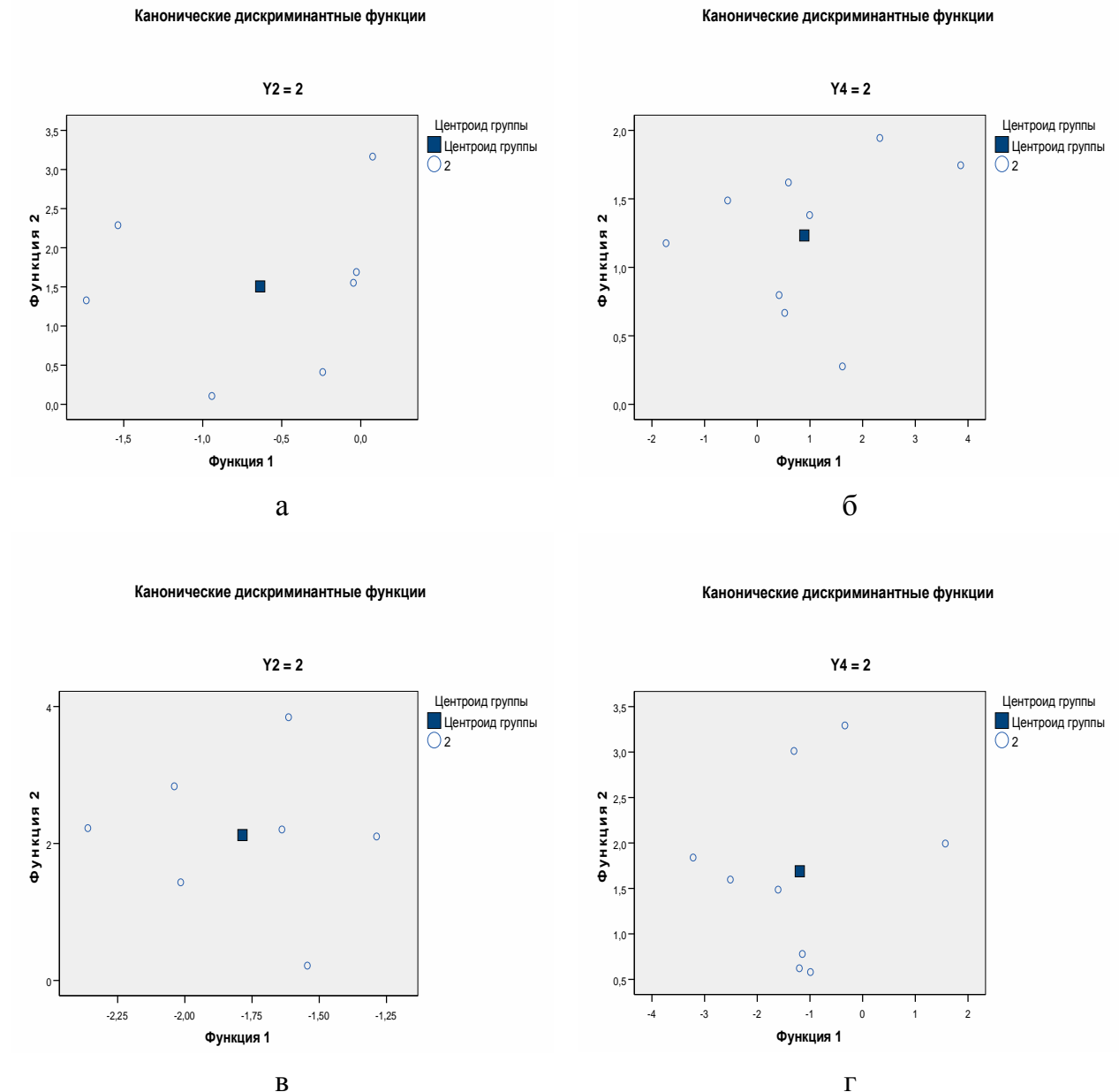


Рис. 7.153. Особенности положения центроида второго класса (двоечников):  
 а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,  
 б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,  
 в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$   
 и г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$

При редуцированном и полном наборах независимых переменных с использованием инновационной реконфигурируемой точной шкалы на основе суммы набранных баллов (весовых коэффициентов) ( $Y_4$ ) удалось существенно повысить точность оценки УОЗО (испытуемых), что подтверждается появлением определенного некоторого количества аномальных элементов (субъектов обучения) класса двоечников.

На рис. 7.154 представлено положение центроида третьего класса (троечников) в пространстве статистических канонических дискриминантных функций при редуцированном и полном наборах предикторов  $K_i$  и факторах  $Y_2$  и  $Y_4$ .

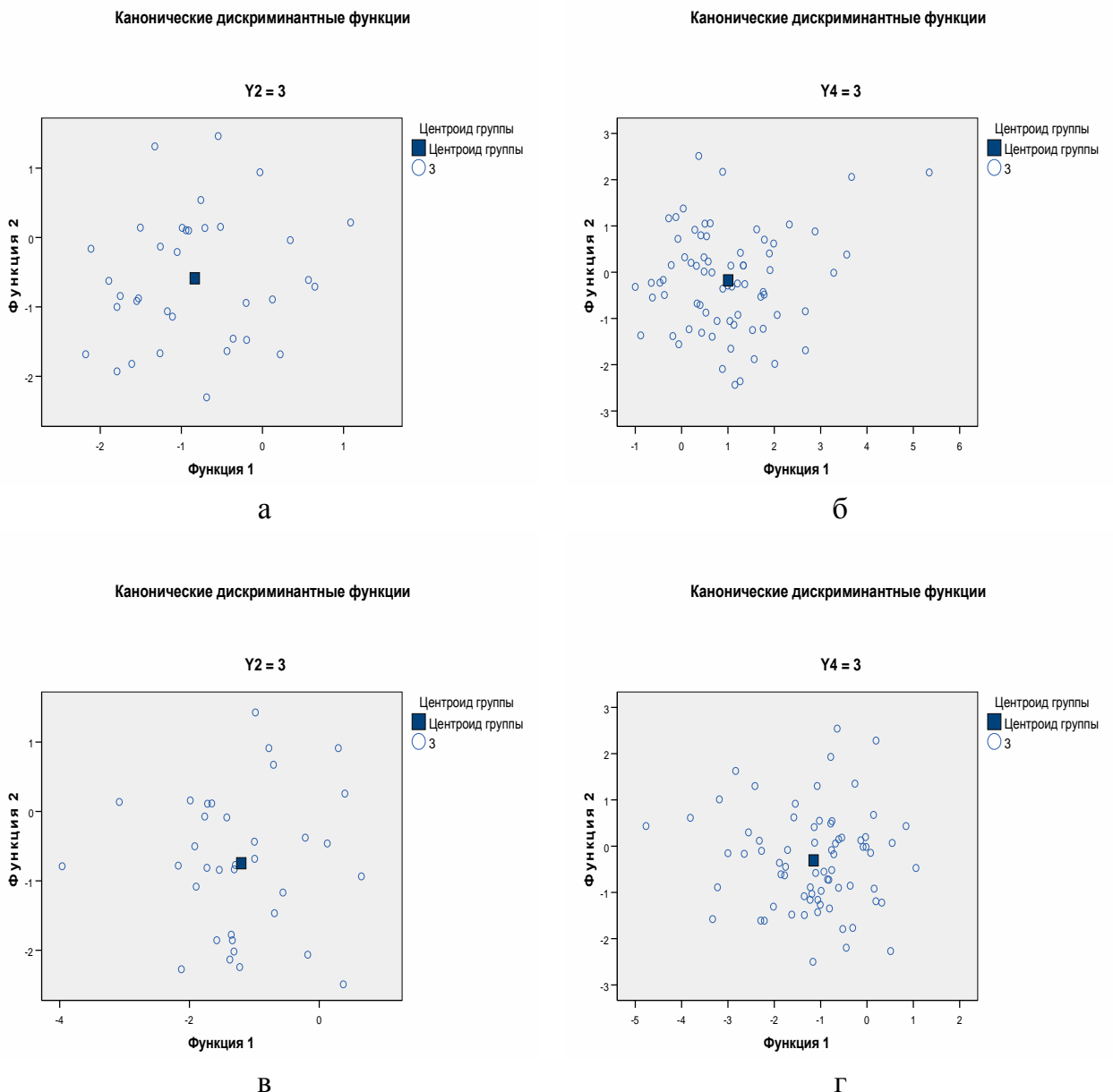


Рис. 7.154. Особенности положения центроида третьего класса (троечников):  
 а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,  
 б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,  
 в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$   
 и г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$

Рис. 7.154, б и г свидетельствуют о существенном повышении плотности распределения разнородных определенных номинальных значений в окрестности центраида третьего класса (троечников) по сравнению с рис. 7.154, а и в.

На рис. 7.155 представлено положение центраида четвертого класса (хорошистов) в пространстве статистических канонических дискриминантных функций при редуцированном и полном наборах предикторов  $K_i$  и факторах  $Y_2$  и  $Y_4$ .

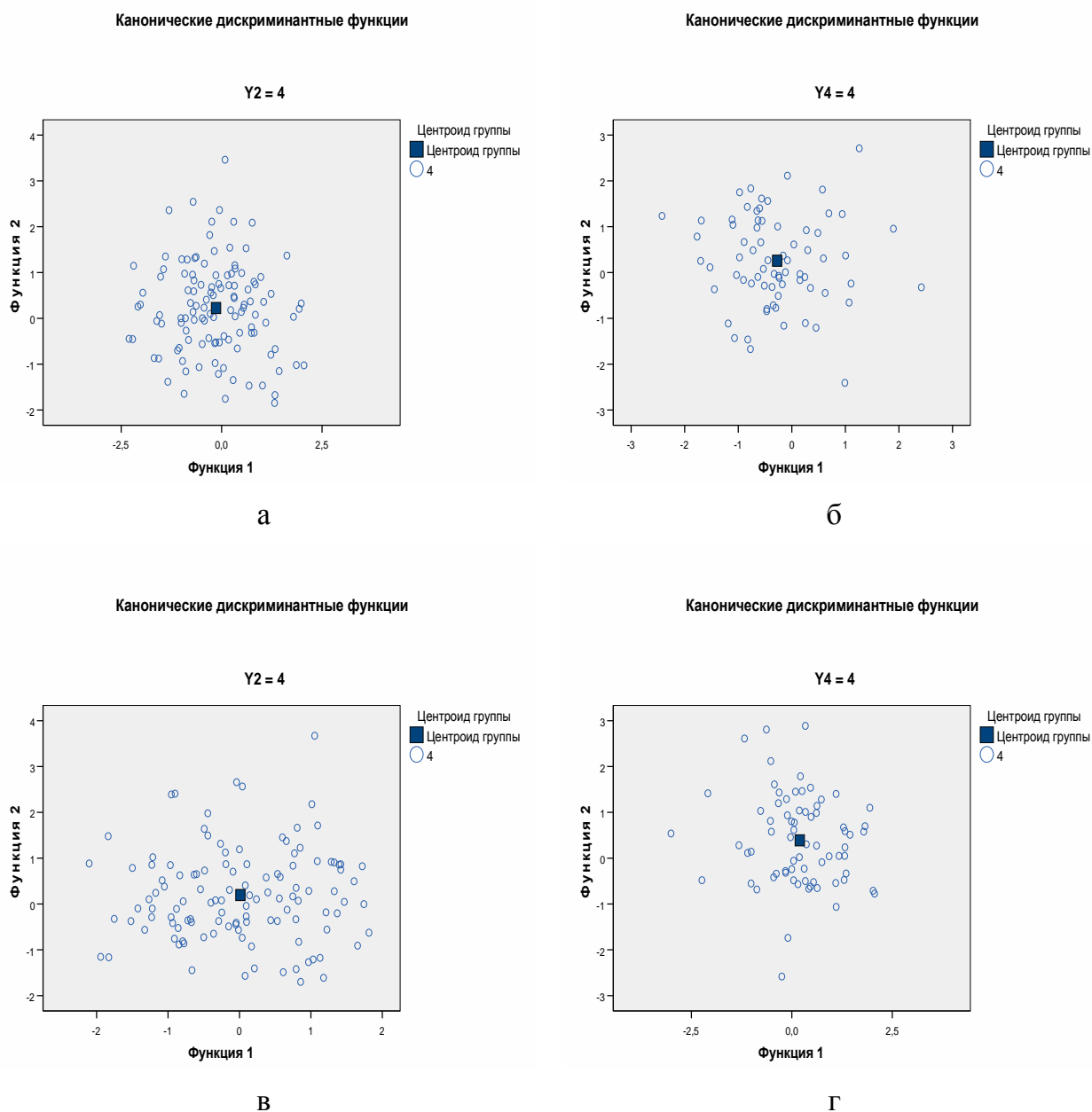


Рис. 7.155. Особенности положения центраида четвертого класса (хорошистов):  
а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,  
б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,  
в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$   
и г– при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$

На рис. 7.156 представлено положение центра пятаго класса (отличников) в пространстве статистических канонических дискриминантных функций при редуцированном и полном наборах предикторов  $K_i$  и факторах  $Y_2$  и  $Y_4$ .

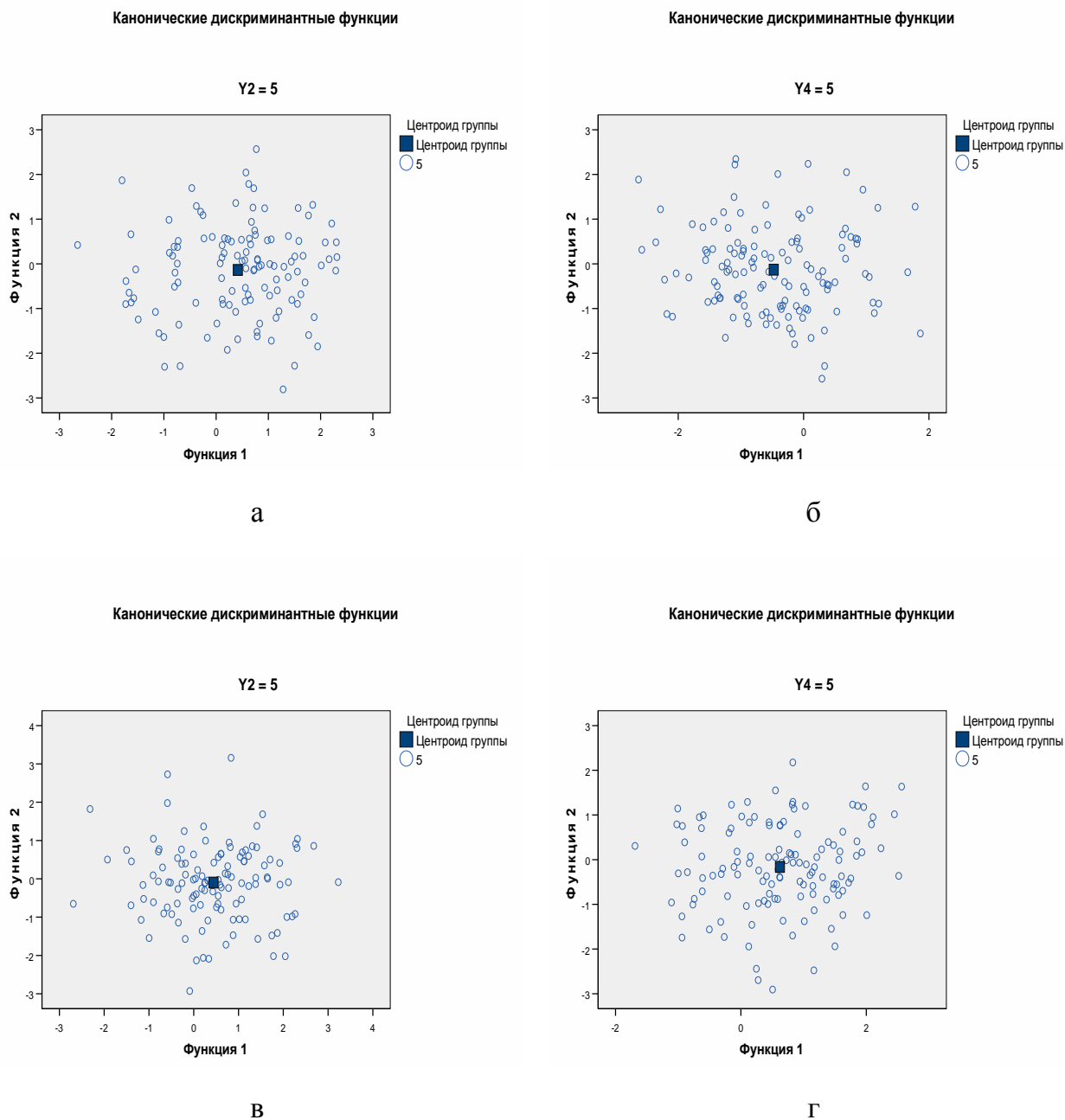


Рис. 7.156. Особенности положения центра пятаго класса (отличников):  
 а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,  
 б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,  
 в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$   
 и г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$

На рис. 7.157 представлено взаимное положение центроидов всех классов в пространстве статистических канонических дискриминантных функций при редуцированном и полном наборах предикторов  $K_i$  и факторах  $Y_2$  и  $Y_4$ .

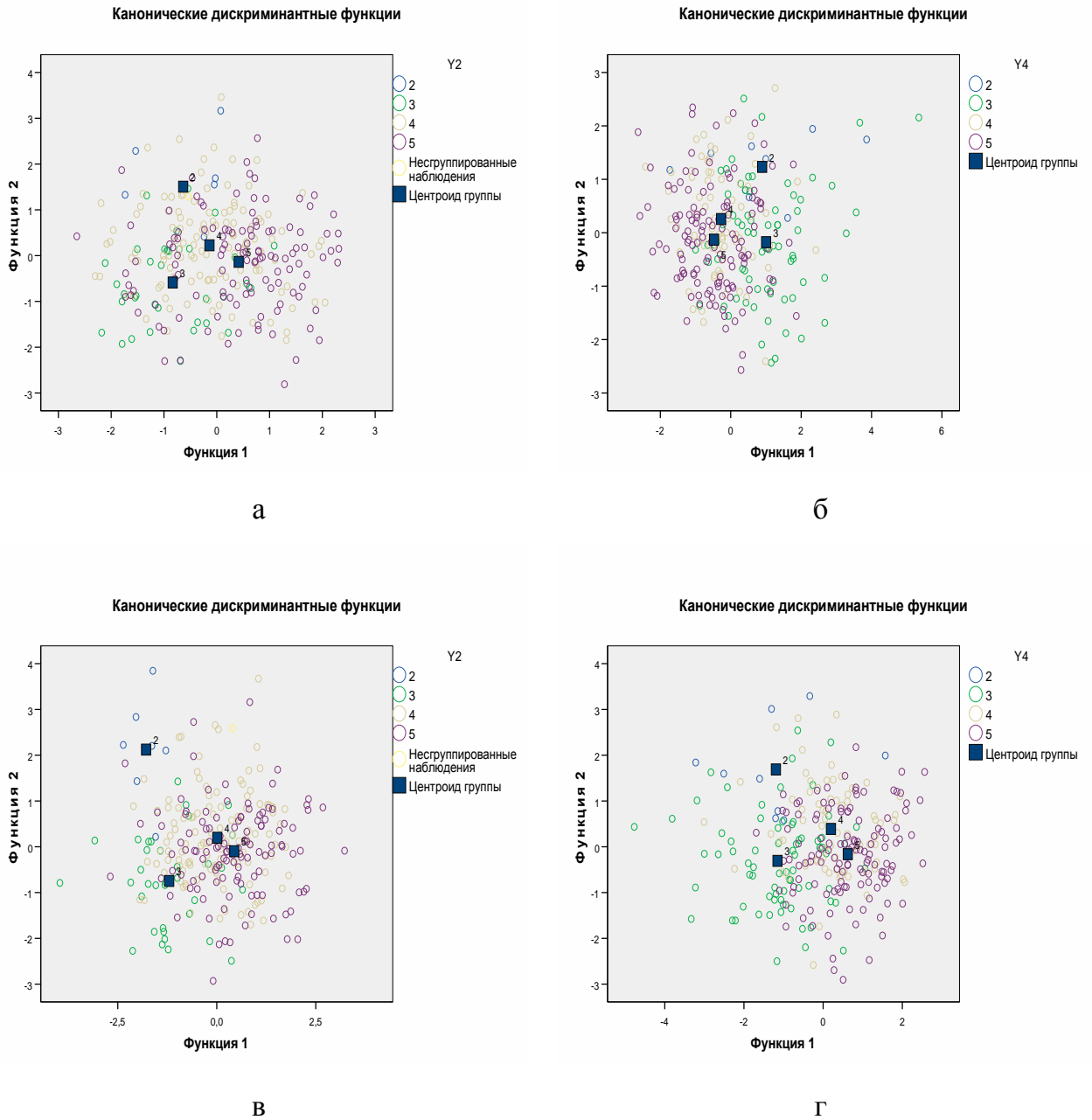


Рис. 7.157. Особенности взаимного расположения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций:

- а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,
- б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,
- в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$
- и г– при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$





### 7.7.9. Анализ наличия неоднозначно классифицируемых значений

Совокупность номинальных значений разнородных показателей (параметров) и коэффициенты статистической канонической дискриминантной функции характеризуют потенциальную возможность соотнесения определенного объекта к одному из центроидов классов по принципу наибольшего правдоподобия.

Определенные сочетания номинальных значений показателей не позволяют взаимно однозначно соотнести указанный объект к определенному центроиду класса, поэтому объект практически не относится ни к одному из имеющихся центроидов.

На рис. 7.158 представлен неоднозначно идентифицирующийся объект в пространстве двух статистических канонических дискриминантных функций, который статистически практически невозможно отнести к какому-либо определенному одному из четырех представленных центроидов классов.

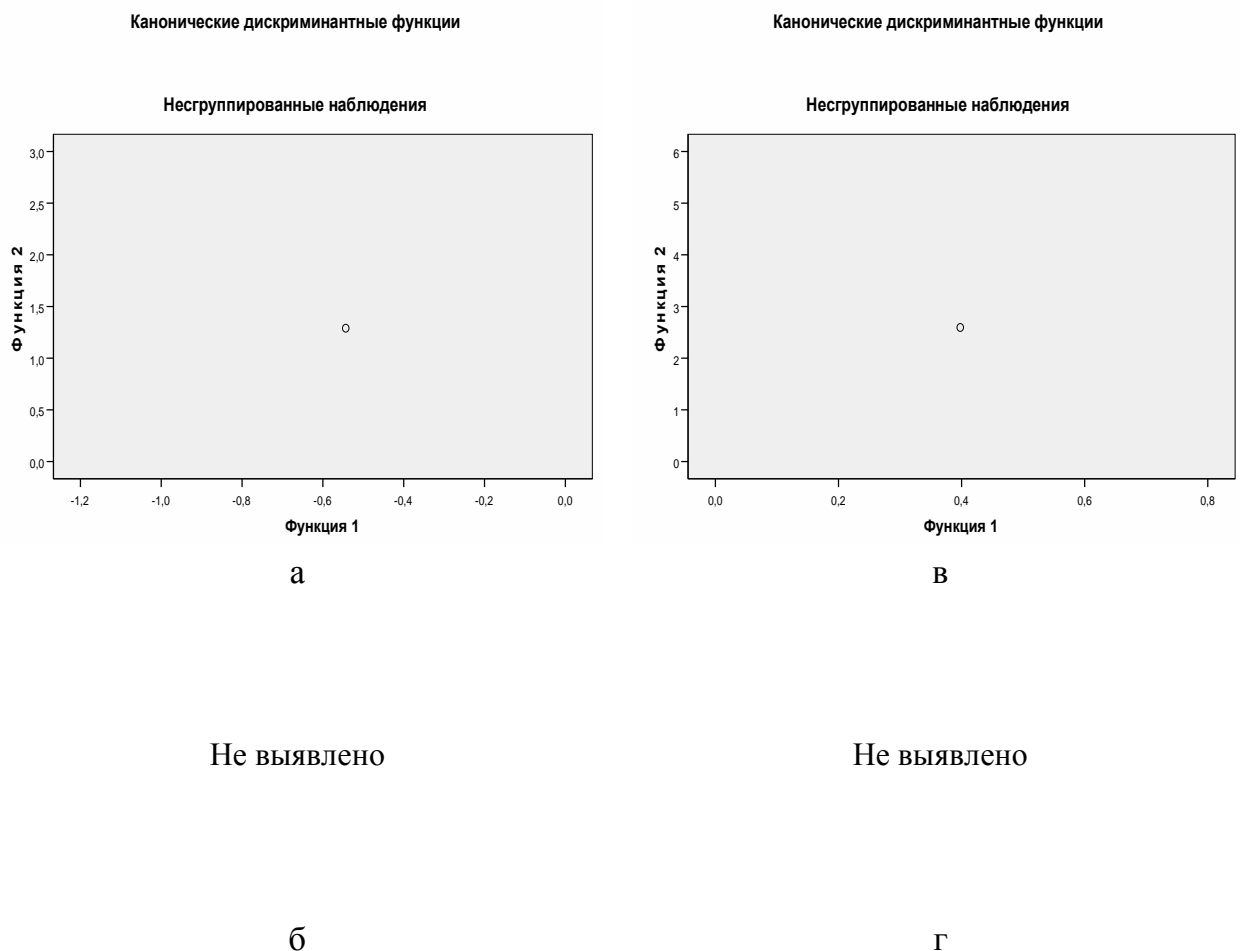


Рис. 7.158. Особенности положения неоднозначно классифицируемых номинальных значений центроидов классов

в пространстве канонических дискриминантных функций:

- а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$ ,
- б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$ ,
- в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_2$
- и г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной  $Y_4$

## 7.7.10. Анализ уровня качества классификации посредством канонических дискриминантных функций центроидов классов

Анализ качества статистической классификации посредством использования канонических дискриминантных функций центроидов классов сводится к расчету определенного теоретического прогностического номинального значения и определенного практического экспериментального номинального значения, а также к вычислению разности между ними как элементарному остатку (табл. 7.127).

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.127

#### Результаты классификации посредством канонических дискриминантных функций

| Результаты классификации |         |                                       |      |      |       |       | Результаты классификации |                      |                                       |        |      |      |       |      |       |
|--------------------------|---------|---------------------------------------|------|------|-------|-------|--------------------------|----------------------|---------------------------------------|--------|------|------|-------|------|-------|
| Показатель               | $Y_2$   | Предсказанная принадлежность к группе |      |      |       | Итого | Показатель               | $Y_4$                | Предсказанная принадлежность к группе |        |      |      | Итого |      |       |
|                          |         | 2,00                                  | 3,00 | 4,00 | 5,00  |       |                          |                      | 2,00                                  | 3,00   | 4,00 | 5,00 |       |      |       |
| Исходные                 | Частота | 2,00                                  | 6    | 1    | 0     | 0     | 7                        | Исходные             | Частота                               | 2,00   | 6    | 1    | 1     | 1    | 9     |
|                          |         | 3,00                                  | 2    | 23   | 5     | 5     | 35                       |                      |                                       | 3,00   | 14   | 43   | 6     | 9    | 72    |
|                          |         | 4,00                                  | 20   | 27   | 40    | 30    | 117                      |                      |                                       | 4,00   | 10   | 10   | 32    | 19   | 71    |
|                          |         | 5,00                                  | 13   | 24   | 16    | 67    | 120                      |                      |                                       | 5,00   | 12   | 20   | 33    | 63   | 128   |
|                          |         | Несгр.                                | 0    | 0    | 1     | 0     | 1                        |                      |                                       | Несгр. | 0    | 0    | 1     | 0    | 1     |
|                          | %       | 2,00                                  | 85,7 | 14,3 | 0     | 0     | 100,0                    |                      | %                                     | 2,00   | 66,7 | 11,1 | 11,1  | 11,1 | 100,0 |
|                          |         | 3,00                                  | 5,7  | 65,7 | 14,3  | 14,3  | 100,0                    |                      |                                       | 3,00   | 19,4 | 59,7 | 8,3   | 12,5 | 100,0 |
|                          |         | 4,00                                  | 17,1 | 23,1 | 34,2  | 25,6  | 100,0                    |                      |                                       | 4,00   | 14,1 | 14,1 | 45,1  | 26,8 | 100,0 |
|                          |         | 5,00                                  | 10,8 | 20,0 | 13,3  | 55,8  | 100,0                    |                      |                                       | 5,00   | 9,4  | 15,6 | 25,8  | 49,2 | 100,0 |
|                          |         | Несгр.                                | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                                       | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |
| Кросс-проверенные(а)     | Частота | 2,00                                  | 0    | 2    | 4     | 1     | 7                        | Кросс-проверенные(а) | Частота                               | 2,00   | 2    | 3    | 2     | 2    | 9     |
|                          |         | 3,00                                  | 2    | 17   | 9     | 7     | 35                       |                      |                                       | 3,00   | 18   | 33   | 10    | 11   | 72    |
|                          |         | 4,00                                  | 22   | 29   | 28    | 38    | 117                      |                      |                                       | 4,00   | 11   | 11   | 22    | 27   | 71    |
|                          |         | 5,00                                  | 15   | 26   | 23    | 56    | 120                      |                      |                                       | 5,00   | 14   | 21   | 37    | 56   | 128   |
|                          |         | Несгр.                                | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                                       | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |
|                          | %       | 2,00                                  | 0    | 28,6 | 57,1  | 14,3  | 100,0                    |                      | %                                     | 2,00   | 22,2 | 33,3 | 22,2  | 22,2 | 100,0 |
|                          |         | 3,00                                  | 5,7  | 48,6 | 25,7  | 20,0  | 100,0                    |                      |                                       | 3,00   | 25,0 | 45,8 | 13,9  | 15,3 | 100,0 |
|                          |         | 4,00                                  | 18,8 | 24,8 | 23,9  | 32,5  | 100,0                    |                      |                                       | 4,00   | 15,5 | 15,5 | 31,0  | 38,0 | 100,0 |
|                          |         | 5,00                                  | 12,5 | 21,7 | 19,2  | 46,7  | 100,0                    |                      |                                       | 5,00   | 10,9 | 16,4 | 28,9  | 43,8 | 100,0 |
|                          |         | Несгр.                                | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                                       | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |

а Кросс-проверка проводится только для наблюдений в анализе. При кросс-проверке каждое наблюдение классифицируется функциями, выведенными по всем наблюдениям, за исключением его самого.  
 б 48,7% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.  
 с 36,2% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.

а Кросс-проверка проводится только для наблюдений в анализе. При кросс-проверке каждое наблюдение классифицируется функциями, выведенными по всем наблюдениям, за исключением его самого.  
 б 51,4% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.  
 с 40,4% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.

### 2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.128

#### Результаты классификации посредством канонических дискриминантных функций

| Результаты классификации |         |                              |      |      |       |       | Результаты классификации |                      |                              |        |      |      |       |      |       |
|--------------------------|---------|------------------------------|------|------|-------|-------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------|------|------|-------|------|-------|
| Показатель               | $Y_2$   | Предсказанная принадлежность |      |      |       | Итого | Показатель               | $Y_4$                | Предсказанная принадлежность |        |      |      | Итого |      |       |
|                          |         | 2,00                         | 3,00 | 4,00 | 5,00  |       |                          |                      | 2,00                         | 3,00   | 4,00 | 5,00 |       |      |       |
| Исходные                 | Частота | 2,00                         | 6    | 1    | 0     | 0     | 7                        | Исходные             | Частота                      | 2,00   | 7    | 1    | 1     | 0    | 9     |
|                          |         | 3,00                         | 0    | 27   | 5     | 3     | 35                       |                      |                              | 3,00   | 8    | 48   | 8     | 8    | 72    |
|                          |         | 4,00                         | 8    | 21   | 53    | 35    | 117                      |                      |                              | 4,00   | 7    | 8    | 34    | 22   | 71    |
|                          |         | 5,00                         | 5    | 17   | 29    | 69    | 120                      |                      |                              | 5,00   | 6    | 18   | 28    | 76   | 128   |
|                          |         | Несгр.                       | 0    | 0    | 1     | 0     | 1                        |                      |                              | Несгр. | 0    | 0    | 1     | 0    | 1     |
|                          | %       | 2,00                         | 85,7 | 14,3 | 0     | 0     | 100,0                    |                      | %                            | 2,00   | 77,8 | 11,1 | 11,1  | 0    | 100,0 |
|                          |         | 3,00                         | 0    | 77,1 | 14,3  | 8,6   | 100,0                    |                      |                              | 3,00   | 11,1 | 66,7 | 11,1  | 11,1 | 100,0 |
|                          |         | 4,00                         | 6,8  | 17,9 | 45,3  | 29,9  | 100,0                    |                      |                              | 4,00   | 9,9  | 11,3 | 47,9  | 31,0 | 100,0 |
|                          |         | 5,00                         | 4,2  | 14,2 | 24,2  | 57,5  | 100,0                    |                      |                              | 5,00   | 4,7  | 14,1 | 21,9  | 59,4 | 100,0 |
|                          |         | Несгр.                       | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                              | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |
| Кросс-проверенные(а)     | Частота | 2,00                         | 2    | 2    | 3     | 0     | 7                        | Кросс-проверенные(а) | Частота                      | 2,00   | 0    | 6    | 2     | 1    | 9     |
|                          |         | 3,00                         | 5    | 15   | 9     | 6     | 35                       |                      |                              | 3,00   | 13   | 32   | 15    | 12   | 72    |
|                          |         | 4,00                         | 10   | 27   | 30    | 50    | 117                      |                      |                              | 4,00   | 11   | 13   | 18    | 29   | 71    |
|                          |         | 5,00                         | 8    | 21   | 34    | 57    | 120                      |                      |                              | 5,00   | 8    | 22   | 34    | 64   | 128   |
|                          |         | Несгр.                       | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                              | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |
|                          | %       | 2,00                         | 28,6 | 28,6 | 42,9  | 0     | 100,0                    |                      | %                            | 2,00   | 0    | 66,7 | 22,2  | 11,1 | 100,0 |
|                          |         | 3,00                         | 14,3 | 42,9 | 25,7  | 17,1  | 100,0                    |                      |                              | 3,00   | 18,1 | 44,4 | 20,8  | 16,7 | 100,0 |
|                          |         | 4,00                         | 8,5  | 23,1 | 25,6  | 42,7  | 100,0                    |                      |                              | 4,00   | 15,5 | 18,3 | 25,4  | 40,8 | 100,0 |
|                          |         | 5,00                         | 6,7  | 17,5 | 28,3  | 47,5  | 100,0                    |                      |                              | 5,00   | 6,3  | 17,2 | 26,6  | 50,0 | 100,0 |
|                          |         | Несгр.                       | 0    | 0    | 100,0 | 0     | 100,0                    |                      |                              | Несгр. | 0    | 0    | 100,0 | 0    | 100,0 |

а Кросс-проверка проводится только для наблюдений в анализе. При кросс-проверке каждое наблюдение классифицируется функциями, выведенными по всем наблюдениям, за исключением его самого.  
 б 55,6% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.  
 с 37,3% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.

а Кросс-проверка проводится только для наблюдений в анализе. При кросс-проверке каждое наблюдение классифицируется функциями, выведенными по всем наблюдениям, за исключением его самого.  
 б 58,9% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.  
 с 40,7% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.

## **7.8. Кластерный анализ**

Кластерный анализ позволяет перейти к редуцированному (сокращенному) набору (пространству) новых (нерелевантных) (независимых) переменных и отражает особенности последовательности объединения (независимых) переменных, а также оптимальное количество результирующих обобщенных классов (IEEE/ISO).

Специфика применения кластерного анализа заключается в ряде этапов:

- проверка нормальности распределения номинальных значений в выборках с данными;
  - аналитические критерии – статистические (математические) критические номинальные значения меры асимметричности и меры остроконечности последовательности следования номинальных значений чисел;
  - графические критерии – квартильные и перцентильные графики, графики накопленных частот номинальных значений, позволяющие визуально оценить нормальное распределение;
- планирование математической обработки апостериорных данных эксперимента;
- выбор набора (независимых) переменных для последующего объединения;
- осуществляется выбор статистического метода объединения определенной интегральной совокупности (независимых) переменных в ходе применения статистического метода кластерного анализа;
  - метод ближней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним классом по статистическому принципу наименьшего декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате существенно сжимается);
  - метод дальней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним дальним классом по статистическому принципу максимального декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате существенно расширяется);
  - метод средней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним классом по статистическому принципу среднего арифметического декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате несущественно расширяется);
- анализ степени статистической близости двух или более разнородных определенных (независимых) переменных или кластеров данных – декартово расстояние между (независимыми) переменными (классами);
- верификация количества сформированных кластеров данных, последовательности объединения (независимых) переменных и кластеров данных, логики и научного обоснования сформированной совокупности кластеров данных для реализации статистического анализа;
- научное обоснование выявленных определенных статистических тенденций, зависимостей и закономерностей (связей) на основании набора фундаментальных и прикладных наук;
- интерпретация выявленных тенденций, зависимостей и закономерностей в определенной фундаментальной и прикладной сфере использования (наука, техника, технология, производство, сбыт и прочей).

### 7.8.1. Анализ связей между переменными

Немаловажное значение в процессе реализации статистического кластерного анализа имеет степень близости между представленными (независимыми) переменными.

Максимальная близость разнородных определенных (независимых) переменных обуславливает потенциальную возможность последовательного объединения в единый кластер данных для статистического (математического) анализа (IEEE/ISO).

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Степень статистической близости редуцированного (сокращенного) набора разнородных определенных независимых переменных  $K_i$  представлена в табл. 7.129.

Таблица 7.129

**Таблица степени статистической близости  
редуцированного набора независимых переменных**

| Индекс   | Входной матричный файл |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
|----------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|          | Age                    | $K_7$      | $K_8$     | $K_9$     | $K_{14}$  | $K_{15}$  | $K_{16}$  | $K_{17}$  | $K_{18}$  | $K_{19}$  | $K_{20}$  | $K_{21}$  | $K_{22}$  | $K_{23}$  | $K_{24}$  | $K_{25}$  | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
| Age      | 0,000                  |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_7$    | 6093,000               | 0,000      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_8$    | 16784,000              | 27549,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_9$    | 15394,000              | 25391,000  | 456,000   | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{14}$ | 7945,000               | 14842,000  | 6805,000  | 6573,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{15}$ | 11299,000              | 20434,000  | 4329,000  | 4447,000  | 2654,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{16}$ | 22489,000              | 33832,000  | 6471,000  | 7477,000  | 7198,000  | 4754,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{17}$ | 56036,000              | 76827,000  | 18740,000 | 21140,000 | 28849,000 | 21339,000 | 14501,000 | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{18}$ | 33590,000              | 47731,000  | 10042,000 | 11312,000 | 12991,000 | 9277,000  | 5121,000  | 7834,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{19}$ | 22677,000              | 33428,000  | 7229,000  | 7919,000  | 7534,000  | 5470,000  | 5230,000  | 1464,000  | 5183,000  | 0,000     |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{20}$ | 7903,000               | 12100,000  | 12115,000 | 11513,000 | 4898,000  | 6778,000  | 13806,000 | 40563,000 | 21435,000 | 12692,000 | 0,000     |           |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{21}$ | 20060,000              | 33105,000  | 4332,000  | 5092,000  | 6449,000  | 3659,000  | 4291,000  | 12168,000 | 5110,000  | 4527,000  | 12439,000 | 0,000     |           |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{22}$ | 20121,000              | 31628,000  | 6233,000  | 6829,000  | 6722,000  | 4482,000  | 4638,000  | 14879,000 | 6495,000  | 5330,000  | 12244,000 | 3609,000  | 0,000     |           |           |           |          |          |          |          |
| $K_{23}$ | 70625,869              | 95145,569  | 27363,369 | 30308,009 | 40451,329 | 31636,329 | 22769,329 | 3932,629  | 14831,869 | 23459,809 | 53573,649 | 20322,809 | 23771,889 | 0,000     |           |           |          |          |          |          |
| $K_{24}$ | 46519,811              | 65520,751  | 14547,571 | 16576,251 | 23099,331 | 17151,871 | 12695,871 | 5169,731  | 7876,851  | 11571,071 | 32970,771 | 10146,611 | 12529,551 | 5428,873  | 0,000     |           |          |          |          |          |
| $K_{25}$ | 22922,737              | 24536,877  | 28823,917 | 27749,637 | 20956,517 | 24738,577 | 33055,097 | 62685,317 | 39390,797 | 28125,797 | 21343,757 | 32114,537 | 31211,517 | 75593,084 | 43888,670 | 0,000     |          |          |          |          |
| $K_{27}$ | 78838,092              | 104906,252 | 31826,852 | 35010,312 | 46799,172 | 36956,472 | 26785,112 | 4605,152  | 17593,772 | 27721,612 | 60568,052 | 24186,032 | 27943,112 | 1182,445  | 8082,257  | 85388,626 | 0,000    |          |          |          |
| $K_{28}$ | 75975,139              | 101641,039 | 30078,499 | 33223,899 | 44890,499 | 35251,399 | 25830,799 | 4456,339  | 16776,179 | 26327,899 | 58491,659 | 22892,779 | 26718,099 | 1434,789  | 7295,280  | 81806,493 | 460,949  | 0,000    |          |          |
| $K_{29}$ | 55081,572              | 76107,492  | 18405,592 | 20735,072 | 29573,092 | 22209,032 | 16517,952 | 4117,172  | 9945,832  | 16272,972 | 40761,152 | 13359,632 | 16175,032 | 4572,206  | 3904,884  | 57790,809 | 4703,818 | 3603,383 | 0,000    |          |
| $K_{45}$ | 61256,000              | 83873,000  | 21564,000 | 24128,000 | 33275,000 | 25015,000 | 17103,000 | 2364,000  | 10454,000 | 18069,000 | 45095,000 | 15136,000 | 18307,000 | 1488,769  | 4480,511  | 68984,817 | 1680,052 | 1706,299 | 3034,032 | 0,000    |

Представленная табл. 7.129 позволяет взаимно однозначно идентифицировать потенциальную возможность объединения нескольких независимых переменных для формирования единых кластеров данных с целью дальнейшей математической обработки посредством использования различных математических методов статистического анализа.



| $K_{29}$  | $K_{28}$   | $K_{27}$   | $K_{25}$  | $K_{24}$  | $K_{23}$  | $K_{22}$  | $K_{21}$  | $K_{20}$  | $K_{19}$  | $K_{18}$  | $K_{17}$  | $K_{16}$  | $K_{15}$  | $K_{14}$  | $K_9$     | $K_8$     | $K_7$     | Индекс    |
|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 55109,301 | 76008,759  | 78853,118  | 22924,697 | 46586,611 | 70702,914 | 20143,000 | 20052,000 | 7853,000  | 22693,000 | 33636,000 | 56022,000 | 22481,000 | 11291,000 | 7954,000  | 15333,000 | 16734,000 | 6048,000  | Age       |
| 2829,381  | 1780,039   | 1914,098   | 67269,637 | 4227,191  | 1646,134  | 17235,000 | 13810,000 | 43309,000 | 17227,000 | 10112,000 | 2212,000  | 16233,000 | 23391,000 | 31408,000 | 22393,000 | 19786,000 | 80866,000 | RU        |
| 2780,501  | 1961,459   | 2099,358   | 66580,857 | 4159,571  | 1807,714  | 16871,000 | 13426,000 | 42469,000 | 16841,000 | 9928,000  | 2286,000  | 15833,000 | 22833,000 | 30772,000 | 21863,000 | 19308,000 | 79666,000 | LIT       |
| 2657,501  | 2039,859   | 2218,238   | 65449,297 | 3935,211  | 1829,874  | 16316,000 | 13019,000 | 41730,000 | 16260,000 | 9495,000  | 2113,000  | 15200,000 | 22240,000 | 30013,000 | 21242,000 | 18723,000 | 78625,000 | LG        |
| 2745,441  | 2061,219   | 2214,078   | 65604,757 | 3939,651  | 1809,734  | 16365,000 | 13006,000 | 41745,000 | 16279,000 | 9554,000  | 2126,000  | 15285,000 | 22213,000 | 30052,000 | 21299,000 | 18768,000 | 78586,000 | HIS       |
| 2678,981  | 2173,059   | 2341,038   | 64965,577 | 3839,411  | 1922,694  | 15968,000 | 12679,000 | 41322,000 | 16088,000 | 9417,000  | 2119,000  | 15080,000 | 21810,000 | 29633,000 | 20934,000 | 18411,000 | 77857,000 | GEO       |
| 2722,961  | 2119,879   | 2283,018   | 65380,697 | 3925,111  | 1855,294  | 16078,000 | 12823,000 | 41524,000 | 16176,000 | 9489,000  | 2115,000  | 15262,000 | 22032,000 | 29815,000 | 21188,000 | 18661,000 | 78197,000 | BIO       |
| 2666,781  | 1975,059   | 2171,798   | 66161,517 | 4123,571  | 1834,954  | 16495,000 | 13112,000 | 42123,000 | 16433,000 | 9608,000  | 2122,000  | 15581,000 | 22529,000 | 30388,000 | 21561,000 | 19024,000 | 79190,000 | ALG       |
| 2753,201  | 2033,399   | 2195,378   | 66075,257 | 4120,411  | 1866,574  | 16449,000 | 13082,000 | 41997,000 | 16317,000 | 9576,000  | 2118,000  | 15429,000 | 22417,000 | 30296,000 | 21501,000 | 18976,000 | 79008,000 | GEOM      |
| 2776,001  | 1938,299   | 2119,098   | 66479,997 | 4146,691  | 1807,514  | 16690,000 | 13281,000 | 42402,000 | 16620,000 | 9753,000  | 2153,000  | 15712,000 | 22728,000 | 30633,000 | 21760,000 | 19223,000 | 79551,000 | FIZ       |
| 2763,741  | 1891,339   | 2052,338   | 66614,717 | 4134,511  | 1753,234  | 16886,000 | 13535,000 | 42746,000 | 16778,000 | 9901,000  | 2269,000  | 15904,000 | 22930,000 | 30807,000 | 21996,000 | 19439,000 | 79863,000 | CHE       |
| 2658,401  | 2351,939   | 2574,538   | 64227,997 | 3800,511  | 2089,614  | 15359,000 | 12084,000 | 40443,000 | 15601,000 | 9170,000  | 2150,000  | 14645,000 | 21183,000 | 28856,000 | 20265,000 | 17798,000 | 76390,000 | SCH       |
| 2627,761  | 2492,199   | 2709,138   | 63461,117 | 3597,991  | 2077,594  | 15158,000 | 11873,000 | 39820,000 | 15280,000 | 8985,000  | 2093,000  | 14310,000 | 20712,000 | 28361,000 | 19796,000 | 17335,000 | 75617,000 | AST       |
| 76252,321 | 101728,419 | 104985,718 | 24695,837 | 65635,171 | 95357,214 | 31715,000 | 32838,000 | 11867,000 | 33377,000 | 47770,000 | 76838,000 | 33599,000 | 20345,000 | 14814,000 | 25493,000 | 27668,000 | 0,000     | $K_7$     |
| 18215,301 | 29878,659  | 31611,278  | 28948,277 | 14553,231 | 27188,414 | 6179,000  | 4192,000  | 12233,000 | 7223,000  | 10130,000 | 18502,000 | 6375,000  | 4303,000  | 6696,000  | 469,000   | 0,000     | 0,000     | $K_8$     |
| 20644,121 | 33100,679  | 34887,518  | 27860,197 | 16653,471 | 30206,554 | 6840,000  | 5005,000  | 11596,000 | 7936,000  | 11401,000 | 20977,000 | 7384,000  | 4448,000  | 6457,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_9$     |
| 29601,201 | 44922,939  | 46822,538  | 20937,877 | 23166,591 | 40509,774 | 6713,000  | 6448,000  | 4853,000  | 7543,000  | 12998,000 | 28862,000 | 7211,000  | 2651,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{14}$  |
| 22252,781 | 35276,079  | 36962,998  | 24874,137 | 17260,671 | 31633,094 | 4482,000  | 3659,000  | 6830,000  | 5470,000  | 9277,000  | 21339,000 | 4754,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{15}$  |
| 16548,381 | 25845,359  | 26796,958  | 33099,057 | 12770,751 | 22783,674 | 4638,000  | 4291,000  | 13922,000 | 5230,000  | 5121,000  | 14501,000 | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{16}$  |
| 4136,201  | 4473,499   | 4603,398   | 62675,277 | 5219,331  | 3899,574  | 14879,000 | 12168,000 | 40811,000 | 14641,000 | 7834,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{17}$  |
| 9992,261  | 16798,739  | 17607,418  | 39542,757 | 7992,371  | 14833,814 | 6495,000  | 5110,000  | 21547,000 | 5183,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{18}$  |
| 16324,721 | 26348,579  | 27730,738  | 28227,357 | 11666,751 | 23456,254 | 5330,000  | 4527,000  | 12780,000 | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{19}$  |
| 41069,581 | 58809,819  | 60877,098  | 21169,717 | 33191,651 | 53810,394 | 12288,000 | 12623,000 | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{20}$  |
| 13353,721 | 22894,399  | 24192,918  | 31971,297 | 10150,611 | 20357,154 | 3609,000  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{21}$  |
| 16232,441 | 26749,839  | 27949,878  | 31433,877 | 12670,511 | 23753,034 | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{22}$  |
| 4527,980  | 1408,729   | 1162,587   | 75399,489 | 5391,167  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{23}$  |
| 3878,301  | 7272,749   | 8054,295   | 43804,310 | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{24}$  |
| 57627,674 | 81611,129  | 85176,856  | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{25}$  |
| 4688,956  | 460,711    | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{27}$  |
| 3592,873  | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{28}$  |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{29}$  |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $K_{45}$  |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $L_{31N}$ |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $L_{36N}$ |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $L_{37}$  |
| 0,000     | 0,000      | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | $L_{38N}$ |

| $L_{38N}$ | $L_{37}$  | $L_{36N}$ | $L_{31N}$  | $K_{45}$  | Индекс    |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 59892,000 | 9379,000  | 48555,000 | 81717,000  | 61264,000 | Age       |
| 4876,000  | 43745,000 | 1487,000  | 2275,000   | 428,000   | RU        |
| 4870,000  | 43075,000 | 1449,000  | 2503,000   | 514,000   | LIT       |
| 4847,000  | 42332,000 | 1408,000  | 2676,000   | 429,000   | LG        |
| 4786,000  | 42175,000 | 1369,000  | 2647,000   | 500,000   | HIS       |
| 4735,000  | 41762,000 | 1276,000  | 2790,000   | 543,000   | GEO       |
| 4739,000  | 42046,000 | 1316,000  | 2706,000   | 529,000   | BIO       |
| 4762,000  | 42599,000 | 1473,000  | 2579,000   | 490,000   | ALG       |
| 4796,000  | 42435,000 | 1443,000  | 2623,000   | 500,000   | GEOM      |
| 4877,000  | 42894,000 | 1468,000  | 2506,000   | 513,000   | FIZ       |
| 4881,000  | 43110,000 | 1484,000  | 2458,000   | 485,000   | CHE       |
| 4700,000  | 40819,000 | 1177,000  | 3011,000   | 602,000   | SCH       |
| 4839,000  | 40288,000 | 1136,000  | 3160,000   | 661,000   | AST       |
| 82260,000 | 14169,000 | 69201,000 | 108537,000 | 83888,000 | $K_7$     |
| 23218,000 | 11543,000 | 15417,000 | 33663,000  | 21366,000 | $K_8$     |
| 25725,000 | 11032,000 | 17614,000 | 37018,000  | 24019,000 | $K_9$     |
| 34312,000 | 7149,000  | 25003,000 | 49501,000  | 33288,000 | $K_{14}$  |
| 26651,000 | 8724,000  | 17998,000 | 39084,000  | 25015,000 | $K_{15}$  |
| 20389,000 | 15804,000 | 12704,000 | 28698,000  | 17103,000 | $K_{16}$  |
| 6502,000  | 41193,000 | 3201,000  | 5219,000   | 2364,000  | $K_{17}$  |
| 15030,000 | 23703,000 | 8379,000  | 19377,000  | 10454,000 | $K_{18}$  |
| 21539,000 | 15556,000 | 13994,000 | 29846,000  | 18069,000 | $K_{19}$  |
| 46349,000 | 8266,000  | 36198,000 | 63920,000  | 45359,000 | $K_{20}$  |
| 17342,000 | 13597,000 | 10125,000 | 25927,000  | 15136,000 | $K_{21}$  |
| 20575,000 | 14776,000 | 13330,000 | 29550,000  | 18307,000 | $K_{22}$  |
| 6226,774  | 54478,994 | 4114,814  | 1627,634   | 1474,714  | $K_{23}$  |
| 9189,751  | 34481,631 | 4326,171  | 9501,571   | 4484,831  | $K_{24}$  |
| 71934,897 | 24041,317 | 59523,077 | 90083,817  | 68853,977 | $K_{25}$  |
| 6841,778  | 61372,698 | 5123,858  | 340,158    | 1680,658  | $K_{27}$  |
| 6691,239  | 59008,899 | 4739,379  | 718,419    | 1712,399  | $K_{28}$  |
| 7208,701  | 41747,561 | 3663,661  | 6100,781   | 3025,401  | $K_{29}$  |
| 5146,000  | 46207,000 | 2139,000  | 2107,000   | 0,000     | $K_{45}$  |
| 7159,000  | 63960,000 | 5636,000  | 0,000      |           | $L_{31N}$ |
| 6273,000  | 36646,000 | 0,000     |            |           | $L_{36N}$ |
| 46139,000 | 0,000     |           |            |           | $L_{37}$  |
| 0,000     |           |           |            |           | $L_{38N}$ |

Степень статистической близости разнородных (независимых) переменных имеет принципиальное значение при определении последовательности объединения в различные определенные обобщенные классы (кластеры данных).

Выделяют ряд основных статистических (математических) методов объединения разнородных определенных (независимых) переменных в кластеры данных:

- метод ближнего соседа – позволяет реализовать последовательность объединения в независимый кластер данных по факту регистрации минимального расстояния с одной из соседних (независимых) переменных (кластеров данных) из множества, а определенное результирующее множество кластеров данных существенно сужается относительно исходного множества;
- метод дальнего соседа – позволяет реализовать последовательность объединения в независимый кластер данных по факту регистрации максимального расстояния с одной из соседних (независимых) переменных (кластеров данных) из множества, а определенное результирующее множество кластеров данных существенно расширяется относительно исходного множества;
- метод средней связи – позволяет реализовать последовательность объединения в результирующий независимый кластер данных по факту регистрации определенного среднего статистического (арифметического) расстояния с одной из соседних (независимых) переменных (кластеров данных) из множества, а определенное результирующее множество кластеров данных относительно сужается (см. предыдущие методы) относительно исходного множества.

Каждый кластер данных выступает существенно компактным и конструируется на основе объединенной совокупности (независимых) переменных, а его идентификатор включает определенное сложное составное имя из определенных имен соответствующих (независимых) переменных.

Существенное значение имеет не только выявленная определенная статистическая близость заданных (независимых) переменных, но также научная и логическая обоснованность результата объединения двух и более (независимых) переменных в единый или несколько кластеров данных для обеспечения потенциальной возможности дальнейшей математической обработки выборок с апостериорными данными посредством разных статистических методов.



## 7.8.2. Анализ плана агломерации переменных

План агломерации основан на различных аналитически-численных методах, которые встроены в пакет прикладных программ для реализации автоматизации статистической (математической) обработки апостериорных данных, при этом он отражает реализацию последовательности объединения разнородных определенных (независимых) переменных посредством использования выбранного статистического метода объединения кластеров данных (переменных) (ближний сосед, средняя связь и дальний сосед, а также прочие статистические методы).

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Последовательность проведения объединения редуцированного набора разнородных определенных независимых переменных представлена в табл. 7.131.

Таблица 7.131

**Таблица шагов агломерации редуцированного набора независимых переменных**

| Этап | Кластер объединен с кластером |           | Коэффициенты | Этап первого появления кластера |           | Следующий этап |
|------|-------------------------------|-----------|--------------|---------------------------------|-----------|----------------|
|      | Кластер 1                     | Кластер 2 |              | Кластер 1                       | Кластер 2 |                |
| 1    | 3                             | 4         | 456,000      | 0                               | 0         | 13             |
| 2    | 17                            | 18        | 460,949      | 0                               | 0         | 3              |
| 3    | 14                            | 17        | 1308,617     | 0                               | 2         | 4              |
| 4    | 14                            | 20        | 1625,040     | 3                               | 0         | 7              |
| 5    | 5                             | 6         | 2654,000     | 0                               | 0         | 13             |
| 6    | 12                            | 13        | 3609,000     | 0                               | 0         | 9              |
| 7    | 8                             | 14        | 3839,530     | 0                               | 4         | 11             |
| 8    | 15                            | 19        | 3904,884     | 0                               | 0         | 11             |
| 9    | 7                             | 12        | 4464,500     | 0                               | 6         | 10             |
| 10   | 7                             | 10        | 5029,000     | 9                               | 0         | 12             |
| 11   | 8                             | 15        | 5048,726     | 7                               | 8         | 19             |
| 12   | 7                             | 9         | 5477,250     | 10                              | 0         | 15             |
| 13   | 3                             | 5         | 5538,500     | 1                               | 5         | 15             |
| 14   | 1                             | 2         | 6093,000     | 0                               | 0         | 16             |
| 15   | 3                             | 7         | 7073,600     | 13                              | 12        | 17             |
| 16   | 1                             | 11        | 10001,500    | 14                              | 0         | 17             |
| 17   | 1                             | 3         | 20230,333    | 16                              | 15        | 18             |
| 18   | 1                             | 16        | 27914,147    | 17                              | 0         | 19             |
| 19   | 1                             | 8         | 35766,738    | 18                              | 11        | 0              |

Представленные в табл. 7.131 коэффициенты отражают относительное расстояние между двумя кластерами данных (переменными) с заданными номерами при рассмотрении последовательности объединения исходных независимых переменных.

Все этапы проведения объединения отражаются итеративно и последовательно, а также обозначаются посредством использования сквозной нумерации.

При реализации объединения нескольких кластеров данных идентификатор результирующего кластера присваивается адекватно номеру последнего кластера данных.

Вертикальный план агломерации в табл. 7.132 выступает рациональной альтернативой графическому представлению посредством применения дендрограммы на рис. 7.159, при этом он позволяет четко отследить последовательность формирования результирующих кластеров за счет анализа идентификаторов и специальных меток.

Таблица 7.132

**Вертикальный сосульчатый план агломерации  
редуцированного набора независимых переменных**

| Число<br>кластеров | Наблюдение      |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                |                |                 |                |     |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----|
|                    | K <sub>29</sub> | K <sub>4</sub> | K <sub>45</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>33</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>35</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>7</sub> | Age |
| 1                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 2                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 3                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 4                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 5                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 6                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 7                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 8                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 9                  | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 10                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 11                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 12                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 13                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 14                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 15                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 16                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 17                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 18                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |
| 19                 | X               | X              | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X               | X              | X              | X               | X              | X   |

На вертикальном плане агломерации четко отслеживается агрегация разнородных определенных независимых переменных и последовательность объединения разнородных определенных кластеров данных для реализации потенциальной возможности математической обработки посредством использования набора различных статистических методов (корреляционный анализ, регрессионный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ и прочие современные статистические методы).

Включение определенной (независимой) переменной в сформированный определенный объединенный кластер данных или несколько кластеров данных отражается непосредственно определенным маркером типа «+» (литерой «X»).

Количество кластеров данных итеративно прослеживается по левому столбцу и позволяет подобрать оптимальное количество кластеров данных для реализации более глубокой или локальной математической обработки апостериорных данных посредством использования набора различных подходящих статистических методов. Далее можно использовать регрессионный, дискриминантный и факторный анализ.

## 2. Полный набор независимых переменных

Последовательность проведения итеративного объединения полного набора разнородных независимых переменных представлена в сформированной табл. 7.133.

Таблица 7.133

**Таблица шагов агломерации полного набора независимых переменных**

| Этап | Кластер объединен с кластером |           | Коэффициенты | Этап первого появления кластера |           | Следующий этап |
|------|-------------------------------|-----------|--------------|---------------------------------|-----------|----------------|
|      | Кластер 1                     | Кластер 2 |              | Кластер 1                       | Кластер 2 |                |
| 1    | 8                             | 9         | 58,000       | 0                               | 0         | 2              |
| 2    | 8                             | 10        | 78,000       | 1                               | 0         | 6              |
| 3    | 5                             | 7         | 80,000       | 0                               | 0         | 5              |
| 4    | 2                             | 3         | 84,000       | 0                               | 0         | 7              |
| 5    | 5                             | 6         | 98,000       | 3                               | 0         | 8              |
| 6    | 8                             | 11        | 105,667      | 2                               | 0         | 7              |
| 7    | 2                             | 8         | 110,000      | 4                               | 6         | 9              |
| 8    | 4                             | 5         | 119,000      | 0                               | 5         | 9              |
| 9    | 2                             | 4         | 122,167      | 7                               | 8         | 11             |
| 10   | 12                            | 13        | 136,000      | 0                               | 0         | 11             |
| 11   | 2                             | 12        | 175,800      | 9                               | 10        | 14             |
| 12   | 29                            | 33        | 329,772      | 0                               | 0         | 15             |
| 13   | 15                            | 16        | 456,000      | 0                               | 0         | 27             |
| 14   | 2                             | 32        | 516,500      | 11                              | 0         | 17             |
| 15   | 29                            | 30        | 587,474      | 12                              | 0         | 16             |
| 16   | 26                            | 29        | 1431,254     | 0                               | 15        | 19             |
| 17   | 2                             | 34        | 1432,692     | 14                              | 0         | 18             |
| 18   | 2                             | 20        | 2245,786     | 17                              | 0         | 19             |
| 19   | 2                             | 26        | 2528,809     | 18                              | 16        | 21             |
| 20   | 17                            | 18        | 2654,000     | 0                               | 0         | 27             |
| 21   | 2                             | 31        | 3297,035     | 19                              | 0         | 24             |
| 22   | 24                            | 25        | 3609,000     | 0                               | 0         | 23             |
| 23   | 19                            | 24        | 4464,500     | 0                               | 22        | 25             |
| 24   | 2                             | 27        | 4820,227     | 21                              | 0         | 28             |
| 25   | 19                            | 22        | 5029,000     | 23                              | 0         | 26             |
| 26   | 19                            | 21        | 5477,250     | 25                              | 0         | 30             |
| 27   | 15                            | 17        | 5538,500     | 13                              | 20        | 30             |
| 28   | 2                             | 36        | 5660,870     | 24                              | 0         | 35             |
| 29   | 1                             | 14        | 6093,000     | 0                               | 0         | 32             |
| 30   | 15                            | 19        | 7073,600     | 27                              | 26        | 33             |
| 31   | 23                            | 35        | 8270,000     | 0                               | 0         | 32             |
| 32   | 1                             | 23        | 10887,500    | 29                              | 31        | 33             |
| 33   | 1                             | 15        | 18559,083    | 32                              | 30        | 34             |
| 34   | 1                             | 28        | 27607,902    | 33                              | 0         | 35             |
| 35   | 1                             | 2         | 34313,727    | 34                              | 28        | 0              |

Представленные в табл. 7.133 коэффициенты отражают относительное расстояние между двумя кластерами данных (переменными) с определенными заданными номерами при рассмотрении последовательности объединения исходных независимых переменных.



Вертикальный план агломерации отражает определенный набор кластеров данных, которые сформированы на основе полного набора независимых переменных.

При статистическом анализе последовательности формирования кластеров данных по вертикальному плану агломерации определенных кластеров данных (переменных) необходимо учитывать определенную логику и научное обоснование, поскольку группировка переменных выступает статистически достоверной, но не всегда является научно обоснованной (предметная область и проблемная сфера).

Расстояние между определенными кластерами данных вычисляется на основе евклидова расстояния посредством метода наименьших квадратов, что позволяет рассчитать статистическое расстояние (дистанцию) между двумя определенными (независимыми) переменными при реализации объединения.

Объединение разнородных определенных кластеров данных ((независимых) переменных) осуществляется посредством использования определенного статистического метода:

- метод ближнего соседа или метод ближней связи – относительный разброс между (независимыми) переменными пропорционально уменьшается;
- метод дальнего соседа или метод дальней связи – относительный разброс между (независимыми) переменными пропорционально увеличивается;
- метод среднего или метод средней связи – относительный разброс между разнородными определенными (независимыми) переменными существенно увеличивается при рассмотрении метода ближней связи и относительно увеличивается при рассмотрении метода дальней связи;
- существуют многие другие способы, которые обладают различной точностью.

При объединении определенных двух кластеров данных ((независимых) переменных) с различными идентификаторами создается единый кластер данных, которому присваивается уникальный объединенный составной идентификатор, либо идентификация производится по имени последнего кластера данных.

Последовательность объединения кластеров данных отображается несколькими способами:

- табличный способ – определенная таблица отражает номер итерации, идентификаторы кластеров данных для процедуры объединения, расстояние между кластерами и конечное имя объединенного кластера;
- графический способ – определенная дендрограмма отображает последовательность объединения кластеров данных и образование единых кластеров данных.

Табличный способ (статистический метод) обладает существенно низкой наглядностью относительно графического способа (метода), который визуально отражает последовательность объединения кластеров данных.

Аналитически-численные методы статистической обработки апостериорных данных в основе пакетов прикладных программ статистического назначения позволяют генерировать таблицы и дендрограммы с последовательностью объединения (независимых) переменных.

Объединение редуцированного или полного наборов (независимых) переменных осуществляется в зависимости от выбранного статистического метода объединения.

### 7.8.3. Анализ последовательности объединения переменных

Дендрограмма отражает определенную графическую интерпретацию последовательности объединения редуцированного и полного наборов разнородных определенных (независимых) переменных в кластеры данных посредством использования одного из имеющихся статистических методов: метод ближнего соседа (ближней статистической связи), метод дальнего соседа (дальней статистической связи) и метод средней статистической связи.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

На рис. 7.159 представлена результирующая определенная дендрограмма, которая отражает последовательность статистической процедуры объединения редуцированного набора независимых переменных в единый кластер данных.

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

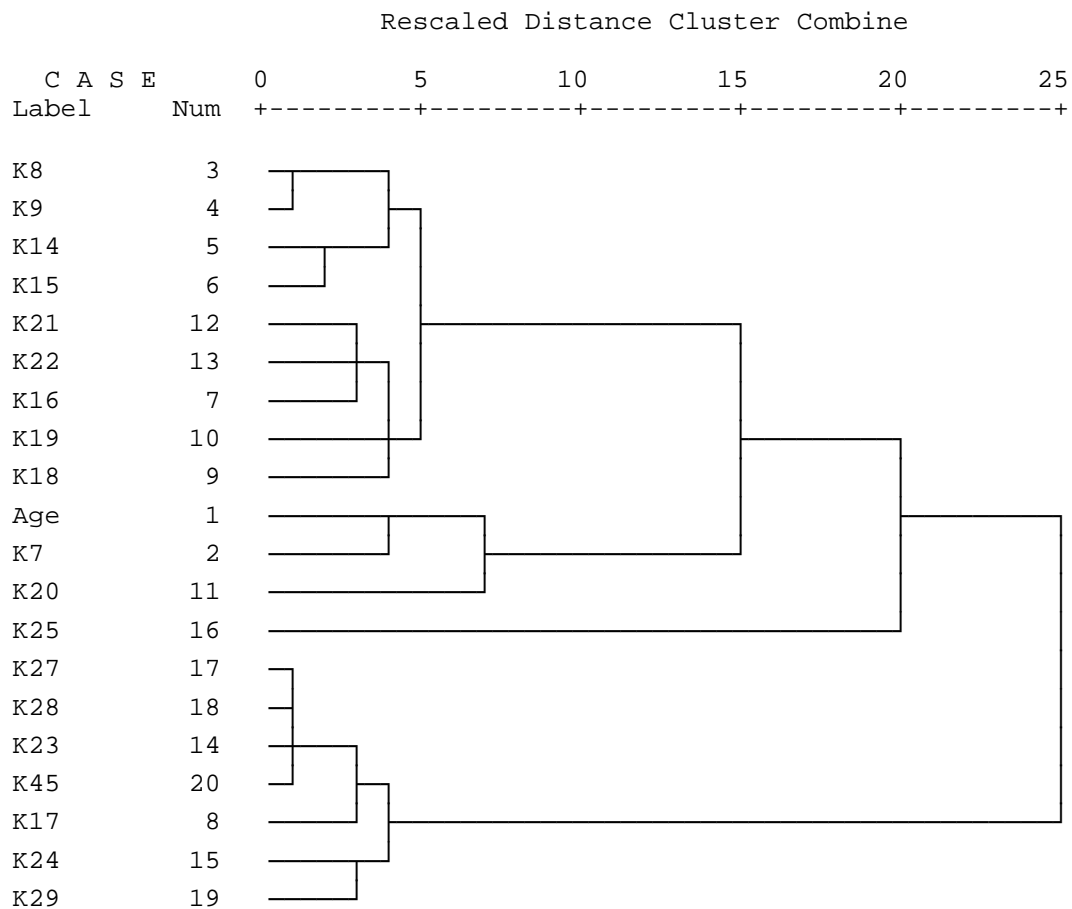


Рис. 7.159. Дендрограмма последовательности объединения

редуцированного набора независимых переменных в обобщенные классы

На рис. 7.159 представлена определенная дендрограмма, которая позволяет не только отследить последовательность статистической процедуры объединения редуцированного (сокращенного) набора независимых переменных и формирования результирующих кластеров данных для реализации статистической обработки, но также определить оптимальное количество разнородных кластеров данных.

При заданном визуальном эмпирико-статистическом (математическом) определении оптимального количества разнородных кластеров данных на основе (независимых) переменных необходимо учитывать научное обоснование (когнитивную информатику, частную физиологию анализаторов (сенсорных систем), когнитивную психологию, прикладную и когнитивную лингвистику).

## 2. Полный набор независимых переменных

На рис. 7.160 представлена результирующая определенная дендрограмма, которая отражает последовательность статистической процедуры объединения полного набора независимых переменных в единый кластер данных.

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

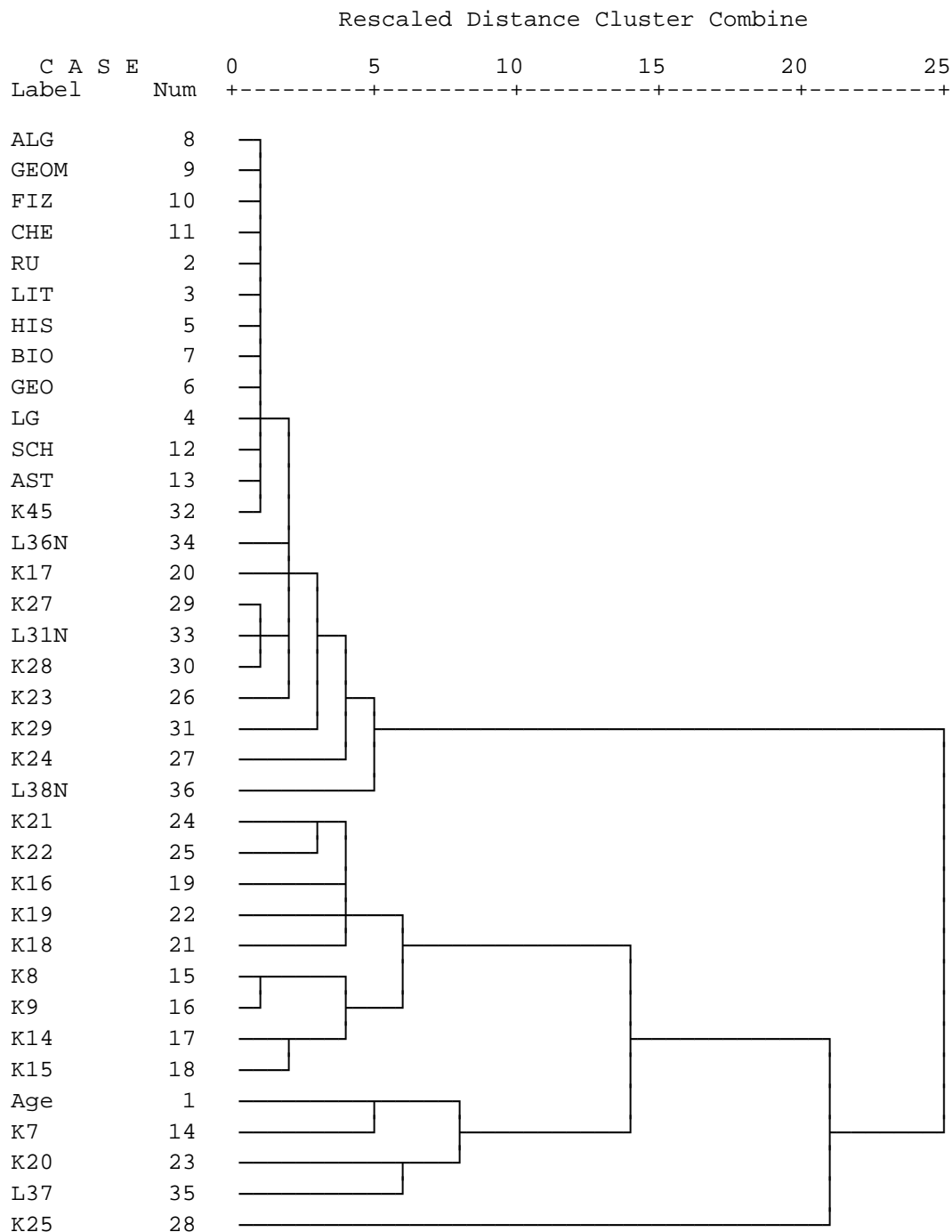


Рис. 7.160. Дендрограмма последовательности объединения полного набора независимых переменных в обобщенные классы

При заданном визуальном эмпирико-статистическом (математическом) определении оптимального количества разнородных кластеров данных на основе (независимых) переменных необходимо учитывать научное обоснование (когнитивную информатику, частную физиологию анализаторов (сенсорных систем), когнитивную психологию, прикладную и когнитивную лингвистику).

На представленной дендрограмме в процессе вычисления явно выделяется 03 кластера.

## **7.9. Многомерное шкалирование**

Многомерное шкалирование выступает современным (инновационным) сложным статистическим методом математической обработки апостериорных данных определенной серии разнородных экспериментов.

Цель статистического многомерного шкалирования – выявление структуры исследуемых признаков (определенного набора признаков или шкал), выступает альтернативой проведения статистического факторного и кластерного анализа апостериорных данных определенной серии экспериментальных исследований.

Шкала рассматривается как определенный критерий различия разных стимулов, который геометрически представляет собой статистическое расстояние в пространстве шкал: чем ближе расположены между собой определенные объекты (переменные) в заданном (многомерном) пространстве координат, тем больше их сходство.

Многомерное шкалирование позволяет взаимно однозначно задать определенное положение набора (независимых) переменных в пространстве двух или более шкал.

Возникает дуальная интерпретация многомерного шкалирования как метода анализа:

- несколько введенных различных шкал позволяют определить заданное геометрическое положение (геометрическое место – точку) и координаты набора разнородных (независимых) переменных;
- разнородные (независимые) переменные выступают осями (шкалами), а определенное геометрическое место (точка) соответствует записи по строке (разнородный набор номинальных значений (независимых) переменных).

Многомерное шкалирование позволяет решить несколько очень важных задач:

- отобразить набор (независимых) переменных в пространстве нескольких шкал;
- определить выделенные локальности с максимальными плотностями распределения (независимых) переменных для последующего глубокого статистического анализа;
- сформировать определенный набор групп (независимых) переменных по локальностям с максимальной плотностью распределения (независимых) переменных;
- определить степень соответствия индивидуального профиля оценок групповому;
- соотнести степень статистического соответствия определенного местоположения индивидуальных профилей между собой в пространстве двух или более шкал;
- соотнести степень статистического соответствия определенного местоположения профилей групп между собой в пространстве двух или более шкал.

Для обеспечения использования статистического многомерного шкалирования необходимо обеспечить предварительную обработку апостериорных данных: статический анализ разнородных определенных выбросов и артефактов, анализ соответствия нормальному закону распределения последовательности чисел посредством использования специальных аналитических и графических критериев.



### 7.9.1. Определение количества шкал и степеней свободы

Количество определенных шкал и степеней свободы идентифицируется в инновационной комплексной компьютерной программе нового поколения (средстве автоматизации обработки апостериорных данных) SPSS for Windows, что позволяет отобразить совокупность разнородных (независимых) переменных в пространстве двух или более шкал при статистическом многомерном шкалировании.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.135

#### Исходные апостериорные данные, статистические расстояния и близость независимых переменных

| Инд.            | Age     | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----------------|---------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Age             | .       |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>7</sub>  | 78,058  | .              |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>8</sub>  | 129,553 | 165,979        | .              |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>9</sub>  | 124,073 | 159,346        | 21,354         | .              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>14</sub> | 89,135  | 121,828        | 82,492         | 81,074         | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>15</sub> | 106,297 | 142,948        | 65,795         | 66,686         | 51,517          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>16</sub> | 149,963 | 183,935        | 80,443         | 86,470         | 84,841          | 68,949          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>17</sub> | 236,719 | 277,177        | 136,894        | 145,396        | 169,850         | 146,079         | 120,420         | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>18</sub> | 183,276 | 218,474        | 100,210        | 106,358        | 113,978         | 96,317          | 71,561          | 88,510          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>19</sub> | 150,589 | 182,833        | 85,024         | 88,989         | 86,799          | 73,959          | 72,319          | 121,000         | 71,993          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>20</sub> | 88,899  | 110,000        | 110,068        | 107,299        | 69,986          | 82,329          | 117,499         | 201,403         | 146,407         | 112,659         | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>21</sub> | 141,633 | 181,948        | 65,818         | 71,358         | 80,306          | 60,490          | 65,506          | 110,309         | 71,484          | 67,283          | 111,530         | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>22</sub> | 141,849 | 177,843        | 78,949         | 82,638         | 81,988          | 66,948          | 68,103          | 121,980         | 80,592          | 73,007          | 110,653         | 60,075          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>23</sub> | 265,755 | 308,457        | 165,419        | 174,092        | 201,125         | 177,866         | 150,895         | 62,711          | 121,786         | 153,166         | 231,460         | 142,558         | 154,181         | .               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>24</sub> | 215,685 | 255,970        | 120,613        | 128,749        | 151,985         | 130,965         | 112,676         | 71,901          | 88,752          | 107,569         | 181,579         | 100,730         | 111,935         | 73,681          | .               |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>25</sub> | 151,403 | 156,643        | 169,776        | 166,582        | 144,764         | 157,285         | 181,811         | 250,370         | 198,471         | 167,707         | 146,095         | 179,205         | 176,668         | 274,942         | 209,496         | .               |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>27</sub> | 280,781 | 323,892        | 178,401        | 187,110        | 216,331         | 192,241         | 163,662         | 67,861          | 132,642         | 166,498         | 246,106         | 155,519         | 167,162         | 34,387          | 89,901          | 292,213         | .               |                 |                 |                 |
| K <sub>28</sub> | 275,636 | 318,812        | 173,432        | 182,274        | 211,874         | 187,754         | 160,720         | 66,756          | 129,523         | 162,259         | 241,850         | 151,304         | 163,457         | 37,879          | 85,412          | 286,018         | 21,470          | .               |                 |                 |
| K <sub>29</sub> | 234,695 | 275,876        | 135,667        | 143,997        | 171,968         | 149,027         | 128,522         | 64,165          | 99,729          | 127,566         | 201,894         | 115,584         | 127,181         | 67,618          | 62,489          | 240,397         | 68,584          | 60,028          | .               |                 |
| K <sub>45</sub> | 247,499 | 289,608        | 146,847        | 155,332        | 182,414         | 158,161         | 130,778         | 48,621          | 102,245         | 134,421         | 212,356         | 123,028         | 135,303         | 38,585          | 66,937          | 262,650         | 40,988          | 41,307          | 55,082          | .               |

В табл. 7.135 отражается степень близости между независимыми переменными.

Таблица 7.136

#### Номинальное значение общего стресса

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Нормализованный простой стресс    | 0,01106    |
| Стресс-I                          | 0,10515(a) |
| Стресс-II                         | 0,21568(a) |
| S-Стресс                          | 0,01219(b) |
| Объясненный разброс (D.A.F.)      | 0,98894    |
| Коэффициент конгруэнтности Такера | 0,99446    |

PROXSCAL минимизирует нормализованный простой стресс.

a Фактор оптимального шкалирования = 1,011.

b Фактор оптимального шкалирования = 0,978.

Номинальные значения общего стресса при заданном значении оптимума в пределах нормы.

Номинальные значения конечного стресса (минимизированного) представлены в табл. 7.136.

2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.137

Исходные апостериорные данные,  
статистические расстояния и близость независимых переменных

| $K_0$   | $K_8$   | $K_7$   | AST     | SCH     | CHE     | FIZ     | GEOM    | ALG     | BIO     | GEO     | HIS     | LG      | LIT     | RU      | Age | Индекс    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-----------|
| 124,073 | 129,553 | 78,058  | 231,784 | 233,135 | 239,595 | 238,946 | 238,126 | 238,516 | 236,493 | 235,693 | 237,148 | 237,487 | 239,027 | 241,193 | .   | Age       |
| 150,067 | 141,372 | 284,269 | 15,684  | 14,000  | 10,583  | 10,440  | 11,045  | 10,198  | 11,091  | 12,689  | 11,091  | 11,136  | 9,165   | .       | .   | RU        |
| 148,257 | 139,628 | 282,151 | 14,697  | 13,115  | 10,392  | 9,849   | 10,583  | 10,770  | 10,149  | 11,180  | 9,327   | 10,392  | .       | .       | .   | LIT       |
| 146,212 | 137,586 | 280,401 | 13,266  | 13,266  | 11,489  | 11,269  | 11,314  | 11,136  | 11,091  | 11,958  | 9,539   | .       | .       | .       | .   | LG        |
| 146,366 | 137,735 | 280,321 | 12,450  | 11,446  | 10,344  | 9,695   | 10,149  | 11,000  | 8,944   | 10,000  | .       | .       | .       | .       | .   | HIS       |
| 144,959 | 136,261 | 278,833 | 12,369  | 11,180  | 12,042  | 11,225  | 11,958  | 12,845  | 9,798   | .       | .       | .       | .       | .       | .   | GEO       |
| 145,983 | 137,314 | 279,528 | 12,610  | 10,909  | 10,630  | 10,296  | 10,817  | 11,269  | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | BIO       |
| 147,262 | 138,651 | 281,363 | 14,353  | 13,038  | 10,583  | 9,000   | 7,616   | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | ALG       |
| 146,997 | 138,412 | 281,046 | 14,071  | 12,329  | 10,100  | 8,660   | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | GEOM      |
| 147,936 | 139,345 | 281,943 | 13,892  | 12,845  | 10,149  | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | FIZ       |
| 148,755 | 140,136 | 282,569 | 15,100  | 13,416  | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | CHE       |
| 142,681 | 134,037 | 276,317 | 11,662  | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | SCH       |
| 141,018 | 132,295 | 274,884 | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | AST       |
| 159,346 | 165,979 | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_7$     |
| 21,354  | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_8$     |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_9$     |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{14}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{15}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{16}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{17}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{18}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{19}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{20}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{21}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{22}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{23}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{24}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{25}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{27}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{28}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{29}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $K_{45}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $L_{31N}$ |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $L_{36N}$ |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $L_{37}$  |
| .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .   | $L_{38N}$ |

| $L_{388N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс   |           |
|------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 244,810    | 97,206   | 220,325   | 286,493   | 247,499  | 234,695  | 275,636  | 280,781  | 151,403  | 215,685  | 265,755  | 141,849  | 141,633  | 88,899   | 150,589  | 183,276  | 236,719  | 149,963  | 106,297  | 89,135   | Age      |           |
| 69,828     | 209,153  | 38,562    | 48,249    | 20,688   | 53,311   | 42,166   | 43,746   | 259,712  | 65,129   | 40,684   | 131,282  | 117,516  | 207,531  | 131,252  | 100,558  | 47,032   | 127,409  | 152,941  | 177,181  | RU       |           |
| 69,785     | 207,545  | 38,066    | 50,557    | 22,672   | 52,812   | 44,219   | 45,827   | 258,302  | 64,484   | 42,661   | 129,888  | 115,871  | 205,507  | 129,773  | 99,639   | 47,812   | 125,829  | 151,106  | 175,377  | LIT      |           |
| 69,584     | 205,828  | 37,563    | 52,230    | 20,736   | 51,661   | 45,068   | 47,070   | 256,170  | 62,778   | 42,951   | 127,801  | 114,140  | 203,772  | 127,534  | 97,417   | 45,935   | 123,317  | 149,168  | 173,254  | LG       |           |
| 69,130     | 205,431  | 36,986    | 51,952    | 22,428   | 52,432   | 45,278   | 46,975   | 256,473  | 62,826   | 42,612   | 127,969  | 114,066  | 203,814  | 127,609  | 97,760   | 46,098   | 123,709  | 149,097  | 173,378  | HIS      |           |
| 68,782     | 204,265  | 35,665    | 53,432    | 23,259   | 51,881   | 46,733   | 48,516   | 255,132  | 62,005   | 44,104   | 126,238  | 112,521  | 202,559  | 126,807  | 97,000   | 46,054   | 122,727  | 147,574  | 172,012  | GEO      |           |
| 68,840     | 205,051  | 36,277    | 52,583    | 23,000   | 52,303   | 46,019   | 47,777   | 256,050  | 62,767   | 43,183   | 126,799  | 113,239  | 203,185  | 127,185  | 97,411   | 45,989   | 123,539  | 148,432  | 172,638  | BIO      |           |
| 69,007     | 206,395  | 38,380    | 51,284    | 22,136   | 51,666   | 44,373   | 46,581   | 257,457  | 64,159   | 43,037   | 128,433  | 114,508  | 204,653  | 128,191  | 98,020   | 46,065   | 124,824  | 150,097  | 174,279  | ALG      |           |
| 69,253     | 205,998  | 37,987    | 51,633    | 22,361   | 52,461   | 44,992   | 46,863   | 257,249  | 64,076   | 43,476   | 128,254  | 114,377  | 204,355  | 127,738  | 97,857   | 46,022   | 124,214  | 149,723  | 174,014  | GEOM     |           |
| 69,836     | 207,109  | 38,314    | 50,606    | 22,650   | 52,826   | 44,002   | 46,029   | 258,188  | 64,508   | 42,626   | 129,190  | 115,243  | 205,334  | 128,919  | 98,757   | 46,400   | 125,348  | 150,758  | 174,980  | FIZ      |           |
| 69,957     | 207,661  | 38,613    | 50,040    | 22,045   | 52,720   | 43,396   | 45,250   | 258,474  | 64,410   | 41,952   | 130,035  | 116,404  | 206,245  | 129,549  | 99,539   | 47,645   | 126,115  | 151,483  | 175,519  | CHE      |           |
| 68,557     | 202,037  | 34,307    | 55,426    | 24,536   | 51,682   | 48,475   | 50,736   | 253,789  | 61,766   | 45,815   | 123,931  | 109,927  | 200,517  | 124,904  | 95,760   | 46,368   | 121,017  | 145,544  | 169,838  | SCH      |           |
| 69,484     | 200,691  | 33,630    | 56,833    | 25,729   | 51,356   | 49,981   | 52,093   | 252,236  | 60,101   | 45,761   | 123,033  | 108,904  | 198,894  | 123,600  | 94,763   | 45,760   | 119,629  | 143,865  | 168,336  | AST      |           |
| 286,833    | 118,735  | 263,146   | 330,056   | 289,608  | 275,876  | 318,812  | 323,892  | 156,643  | 255,970  | 308,457  | 177,843  | 181,948  | 110,000  | 182,833  | 218,474  | 277,177  | 183,935  | 142,948  | 121,828  | $K_7$    |           |
| 153,343    | 107,401  | 125,032   | 184,472   | 146,847  | 135,667  | 173,432  | 178,401  | 169,776  | 120,613  | 165,419  | 78,949   | 65,818   | 110,068  | 85,024   | 100,210  | 136,894  | 80,443   | 65,795   | 82,492   | $K_8$    |           |
| 160,904    | 105,190  | 133,218   | 193,106   | 155,332  | 143,997  | 182,274  | 187,110  | 166,582  | 128,749  | 174,092  | 82,638   | 71,358   | 107,299  | 88,989   | 106,358  | 145,396  | 86,470   | 66,686   | 81,074   | $K_9$    |           |
| 185,232    | 84,546   | 158,101   | 223,108   | 182,414  | 171,968  | 211,874  | 216,331  | 144,764  | 151,985  | 201,125  | 81,988   | 80,306   | 69,986   | 86,799   | 113,978  | 169,850  | 84,841   | 51,517   | .        | $K_{14}$ |           |
| 163,251    | 93,402   | 134,157   | 198,275   | 158,161  | 149,027  | 187,754  | 192,241  | 157,285  | 130,965  | 177,866  | 66,948   | 60,490   | 82,329   | 73,959   | 96,317   | 146,079  | 68,949   | .        | .        | $K_{15}$ |           |
| 142,790    | 125,714  | 112,712   | 169,950   | 130,778  | 128,522  | 160,720  | 163,662  | 181,811  | 112,676  | 150,895  | 68,103   | 65,506   | 117,499  | 72,319   | 71,561   | 120,420  | .        | .        | .        | $K_{16}$ |           |
| 80,635     | 202,961  | 56,577    | 72,622    | 48,621   | 64,165   | 66,756   | 67,861   | 250,370  | 71,901   | 62,711   | 121,980  | 110,309  | 201,403  | 121,000  | 88,510   | .        | .        | .        | .        | $K_{17}$ |           |
| 122,597    | 153,958  | 91,537    | 139,685   | 102,245  | 99,729   | 129,523  | 132,642  | 198,471  | 88,752   | 121,786  | 80,592   | 71,484   | 146,407  | 71,993   | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{18}$ |           |
| 146,762    | 124,724  | 118,296   | 173,364   | 134,421  | 127,566  | 162,259  | 166,498  | 167,707  | 107,569  | 153,166  | 73,007   | 67,283   | 112,659  | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{19}$ |           |
| 214,590    | 90,940   | 189,573   | 252,866   | 212,356  | 201,894  | 241,850  | 246,106  | 146,095  | 181,579  | 231,460  | 110,653  | 111,530  | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{20}$ |           |
| 131,689    | 116,606  | 100,623   | 161,629   | 123,028  | 115,584  | 151,304  | 155,519  | 179,205  | 100,730  | 142,558  | 60,075   | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{21}$ |           |
| 143,440    | 121,557  | 115,456   | 172,346   | 135,303  | 127,181  | 163,457  | 167,162  | 176,668  | 111,935  | 154,181  | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{22}$ |           |
| 79,339     | 233,401  | 64,036    | 40,945    | 38,585   | 67,618   | 37,879   | 34,387   | 274,942  | 73,681   | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{23}$ |           |
| 95,237     | 185,425  | 66,107    | 98,190    | 66,937   | 62,489   | 85,412   | 89,901   | 209,496  | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{24}$  |
| 267,872    | 154,703  | 244,511   | 301,047   | 262,650  | 240,397  | 286,018  | 292,213  | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{25}$  |
| 82,706     | 247,744  | 71,589    | 18,160    | 40,988   | 68,584   | 21,470   | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{27}$  |
| 81,609     | 242,860  | 68,872    | 26,721    | 41,307   | 60,028   | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{28}$  |
| 84,654     | 204,211  | 60,759    | 78,391    | 55,082   | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{29}$  |
| 71,736     | 214,958  | 46,249    | 46,390    | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $K_{45}$  |
| 85,041     | 253,529  | 75,783    | .         | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $L_{31N}$ |
| 79,202     | 191,431  | .         | .         | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $L_{36N}$ |
| 214,800    | .        | .         | .         | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $L_{37}$  |
| .          | .        | .         | .         | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | .        | $L_{38N}$ |

В табл. 7.137 отражается степень близости между независимыми переменными.

## 7.9.2. Конечные координаты переменных в пространстве функций шкалирования

Предлагается рассмотреть конечные координаты независимых переменных в пространстве двух функций шкалирования как координат двумерного декартового пространства.

Редуцированный набор независимых переменных включает 20 независимых переменных: Возраст (*Age*) – возраст,  $K_7$  – протанопия,  $K_8$  – дейтеранопия,  $K_9$  – тританопия,  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект),  $K_{15}$  – обобщение понятий,  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность,  $K_{17}$  – классификация понятий,  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет,  $K_{19}$  – комбинаторные способности,  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор плоских фигур),  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов),  $K_{23}$  – вербальная оригинальность,  $K_{24}$  – вербальная ассоциативность,  $K_{25}$  – вербальная селективность,  $K_{27}$  – образная оригинальность,  $K_{28}$  – образная ассоциативность,  $K_{29}$  – образная селективность и  $K_{45}$  – уровень владения языком изложения информации по предмету изучения (дисциплине).

Полный набор независимых переменных включает 36 независимых переменных: *Возраст* (*Age*) – возраст, *RU* – оценка по русскому языку, *LIT* – оценка по литературе, *LG* – оценка по иностранному языку, *HIS* – оценка по истории, *GEO* – оценка по географии, *BIO* – оценка по биологии, *ALG* – оценка по алгебре, *GEOM* – оценка по геометрии, *FIZ* – оценка по физике, *SHE* – оценка по химии, *SCH* – оценка по черчению, *AST* – оценка по астрономии,  $K_7$  – протанопия,  $K_8$  – дейтеранопия,  $K_9$  – тританопия,  $K_{14}$  – вербализация (вербальный интеллект),  $K_{15}$  – обобщение понятий,  $K_{16}$  – аналитические способности как ассоциативность,  $K_{17}$  – классификация понятий,  $K_{18}$  – арифметические способности как математический счет,  $K_{19}$  – комбинаторные способности,  $K_{20}$  – мнемонические способности,  $K_{21}$  – плоскостное мышление (выбор плоских фигур),  $K_{22}$  – объемное мышление или пространственное воображение (выбор кубов),  $K_{23}$  – вербальная оригинальность,  $K_{24}$  – вербальная ассоциативность,  $K_{25}$  – вербальная селективность,  $K_{27}$  – образная оригинальность,  $K_{28}$  – образная ассоциативность,  $K_{29}$  – образная селективность,  $K_{45}$  – уровень владения языком изложения информации (информационных фрагментов),  $L_{31N}$  – вид информации (информационных фрагментов),  $L_{36N}$  – цвет фона,  $L_{37}$  – размер кегля символа (шрифта) и  $L_{38N}$  – цвет символа (шрифта).

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

В табл. 7.138 представлен и описан редуцированный набор разнородных определенных независимых переменных  $K_i$ .

Таблица 7.138

Конечные координаты функций шкалирования

| Индекс     | Измерение |        |
|------------|-----------|--------|
|            | 1         | 2      |
| <i>Age</i> | 0,960     | -0,188 |
| $K_7$      | 1,131     | -0,490 |
| $K_8$      | 0,230     | 0,103  |
| $K_9$      | 0,293     | 0,167  |
| $K_{14}$   | 0,515     | -0,054 |
| $K_{15}$   | 0,333     | -0,164 |
| $K_{16}$   | 0,043     | -0,355 |
| $K_{17}$   | -0,587    | -0,234 |
| $K_{18}$   | -0,189    | 0,091  |
| $K_{19}$   | 0,068     | 0,323  |
| $K_{20}$   | 0,747     | 0,052  |
| $K_{21}$   | 0,040     | -0,045 |
| $K_{22}$   | 0,103     | -0,248 |
| $K_{23}$   | -0,849    | 0,031  |
| $K_{24}$   | -0,464    | 0,278  |
| $K_{25}$   | 0,822     | 0,802  |
| $K_{27}$   | -0,938    | -0,122 |
| $K_{28}$   | -0,919    | -0,048 |
| $K_{29}$   | -0,632    | 0,189  |
| $K_{45}$   | -0,708    | -0,089 |

## 2. Полный набор независимых переменных

В табл. 7.139 представлен и описан полный набор разнородных определенных независимых переменных  $K_i$ .

Таблица 7.139

### Конечные координаты функций шкалирования

| Индекс      | Измерение |        |
|-------------|-----------|--------|
|             | 1         | 2      |
| <i>Age</i>  | 1,314     | -0,144 |
| <i>RU</i>   | -0,471    | -0,034 |
| <i>LIT</i>  | -0,455    | -0,062 |
| <i>LG</i>   | -0,425    | 0,001  |
| <i>HIS</i>  | -0,427    | -0,053 |
| <i>GEO</i>  | -0,406    | -0,031 |
| <i>BIO</i>  | -0,424    | -0,074 |
| <i>ALG</i>  | -0,437    | -0,015 |
| <i>GEOM</i> | -0,436    | -0,039 |
| <i>FIZ</i>  | -0,449    | -0,074 |
| <i>CHE</i>  | -0,455    | -0,024 |
| <i>SCH</i>  | -0,396    | -0,080 |
| <i>AST</i>  | -0,376    | -0,056 |
| $K_7$       | 1,475     | -0,623 |
| $K_8$       | 0,533     | 0,079  |
| $K_9$       | 0,597     | 0,144  |
| $K_{14}$    | 0,828     | 0,000  |
| $K_{15}$    | 0,631     | -0,151 |
| $K_{16}$    | 0,355     | -0,351 |
| $K_{17}$    | -0,363    | 0,222  |
| $K_{18}$    | 0,141     | 0,267  |
| $K_{19}$    | 0,383     | 0,374  |
| $K_{20}$    | 1,056     | 0,178  |
| $K_{21}$    | 0,341     | -0,034 |
| $K_{22}$    | 0,415     | -0,235 |
| $K_{23}$    | -0,653    | 0,139  |
| $K_{24}$    | -0,195    | 0,336  |
| $K_{25}$    | 1,145     | 0,932  |
| $K_{27}$    | -0,751    | -0,019 |
| $K_{28}$    | -0,724    | 0,037  |
| $K_{29}$    | -0,396    | 0,322  |
| $K_{45}$    | -0,507    | 0,052  |
| $L_{31N}$   | -0,795    | -0,061 |
| $L_{36N}$   | -0,273    | -0,185 |
| $L_{37}$    | 1,049     | -0,256 |
| $L_{38N}$   | -0,448    | -0,481 |

В табл. 7.139 представлен статистический набор координат нескольких разнородных определенных независимых переменных в пространстве двух шкал, что позволяет получить различные геометрические места (точки), которые характеризуют положение полного набора независимых переменных в декартовом прямоугольном пространстве заданном двумя функциями шкалирования.

### 7.9.3. Относительные и преобразованные расстояния (дистанции) независимых переменных

После ввода в рассмотрение различных ортогональных двух шкал исследовались относительное и конечное статистическое расстояние редуцированного и полного наборов определенных независимых переменных.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

В табл. 7.140 представлено относительное статистическое расстояние между различными имеющимися разнородными определенными независимыми переменными из представленного редуцированного набора независимых переменных  $K_i$ .

Таблица 7.140

#### Относительные статистические расстояния (дистанции) независимых переменных

| Индекс   | Age   | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Age      | 0,000 |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_7$    | 0,346 | 0,000 |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_8$    | 0,786 | 0,346 | 0,000 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_9$    | 0,756 | 0,786 | 1,078 | 0,000 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{14}$ | 0,465 | 0,754 | 1,064 | 0,089 | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{15}$ | 0,627 | 0,861 | 1,096 | 0,286 | 0,314    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{16}$ | 0,932 | 1,096 | 1,495 | 0,579 | 0,560    | 0,212    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{17}$ | 1,548 | 1,737 | 2,084 | 0,967 | 1,117    | 0,923    | 0,348    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{18}$ | 1,183 | 1,442 | 1,737 | 0,488 | 0,719    | 0,581    | 0,503    | 0,514    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{19}$ | 1,029 | 1,338 | 1,638 | 0,274 | 0,586    | 0,555    | 0,679    | 0,860    | 0,346    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{20}$ | 0,322 | 0,664 | 1,029 | 0,468 | 0,255    | 0,466    | 0,813    | 1,364    | 0,936    | 0,731    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{21}$ | 0,931 | 1,177 | 1,548 | 0,330 | 0,475    | 0,316    | 0,310    | 0,655    | 0,267    | 0,369    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{22}$ | 0,859 | 1,055 | 1,338 | 0,241 | 0,455    | 0,245    | 0,123    | 0,691    | 0,448    | 0,573    | 0,710    | 0,213    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |
| $K_{23}$ | 1,822 | 2,047 | 2,442 | 1,081 | 1,366    | 1,198    | 0,972    | 0,372    | 0,662    | 0,962    | 1,595    | 0,892    | 0,213    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |
| $K_{24}$ | 1,499 | 1,770 | 2,163 | 0,716 | 1,034    | 0,911    | 0,527    | 0,527    | 0,333    | 0,533    | 1,231    | 0,599    | 0,774    | 0,992    | 0,000    |          |          |          |          |          |
| $K_{25}$ | 1,000 | 1,328 | 1,638 | 0,915 | 1,034    | 0,911    | 0,811    | 1,749    | 1,236    | 0,893    | 1,231    | 0,599    | 0,774    | 0,992    | 0,000    |          |          |          |          |          |
| $K_{27}$ | 1,900 | 2,101 | 2,596 | 1,190 | 1,455    | 1,273    | 1,009    | 0,368    | 0,779    | 1,100    | 1,694    | 0,982    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
| $K_{28}$ | 1,884 | 2,096 | 2,596 | 1,159 | 1,434    | 1,257    | 1,010    | 0,380    | 0,743    | 1,054    | 1,668    | 0,959    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
| $K_{29}$ | 1,636 | 1,889 | 2,284 | 1,159 | 1,434    | 1,257    | 1,010    | 0,425    | 0,743    | 1,054    | 1,668    | 0,959    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
| $K_{45}$ | 1,671 | 1,882 | 2,284 | 1,159 | 1,434    | 1,257    | 1,010    | 0,425    | 0,743    | 1,054    | 1,668    | 0,959    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
|          | 1,882 | 1,889 | 2,284 | 1,159 | 1,434    | 1,257    | 1,010    | 0,425    | 0,743    | 1,054    | 1,668    | 0,959    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
|          | 0,958 | 0,867 | 1,159 | 0,915 | 1,034    | 0,911    | 0,811    | 1,749    | 1,236    | 0,893    | 1,231    | 0,599    | 0,774    | 0,992    | 0,000    |          |          |          |          |          |
|          | 1,033 | 0,925 | 1,231 | 0,826 | 1,150    | 0,457    | 0,330    | 0,475    | 0,316    | 0,466    | 0,813    | 0,310    | 0,655    | 0,267    | 0,369    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |
|          | 1,224 | 1,173 | 1,434 | 0,909 | 1,034    | 0,911    | 0,811    | 1,749    | 1,236    | 0,893    | 1,231    | 0,599    | 0,774    | 0,992    | 0,000    |          |          |          |          |          |
|          | 1,044 | 1,028 | 1,257 | 1,082 | 0,911    | 0,811    | 1,009    | 0,368    | 0,779    | 1,100    | 1,694    | 0,982    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
|          | 0,797 | 0,867 | 1,010 | 1,009 | 0,811    | 0,811    | 1,009    | 0,368    | 0,779    | 1,100    | 1,694    | 0,982    | 1,272    | 1,840    | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |
|          | 0,189 | 0,425 | 0,380 | 0,368 | 0,527    | 0,372    | 0,691    | 0,372    | 0,662    | 0,448    | 0,962    | 0,573    | 0,710    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |          |          |
|          | 0,549 | 0,454 | 0,743 | 0,779 | 1,236    | 0,333    | 0,662    | 0,448    | 0,267    | 0,369    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,878 | 0,713 | 1,054 | 1,100 | 0,893    | 0,533    | 0,962    | 0,573    | 0,369    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 1,461 | 1,385 | 1,668 | 1,694 | 0,753    | 1,231    | 1,595    | 0,710    | 0,713    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,750 | 0,712 | 0,959 | 0,982 | 1,152    | 0,892    | 0,892    | 0,213    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,827 | 0,856 | 1,041 | 1,050 | 1,272    | 0,774    | 0,992    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,185 | 0,268 | 0,106 | 0,178 | 1,840    | 0,457    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,441 | 0,191 | 0,560 | 0,621 | 1,388    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 1,770 | 1,578 | 1,937 | 1,988 | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,233 | 0,436 | 0,077 | 0,000 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,215 | 0,372 | 0,000 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,287 | 0,000 |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | 0,000 |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

В табл. 7.141 представлено относительное преобразованное (конечное) расстояние между разнородными определенными независимыми переменными из представленного редуцированного набора независимых переменных  $K_j$ .

Таблица 7.141

**Преобразованные статистические расстояния (дистанции) независимых переменных**

| Индекс   | Age   | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Age      | 0,000 |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_7$    | 0,510 | 0,000 |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_8$    | 0,846 | 0,510 | 0,000 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_9$    | 0,810 | 0,810 | 1,041 | 0,000 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{14}$ | 0,582 | 0,694 | 0,539 | 0,139 | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{15}$ | 0,694 | 0,979 | 0,430 | 0,435 | 0,529    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{16}$ | 0,979 | 1,201 | 0,525 | 0,565 | 0,435    | 0,529    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{17}$ | 1,546 | 0,894 | 0,894 | 0,949 | 0,565    | 0,435    | 0,529    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{18}$ | 1,197 | 1,427 | 0,654 | 0,695 | 0,744    | 0,554    | 0,450    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{19}$ | 0,983 | 1,194 | 0,555 | 0,581 | 0,567    | 0,483    | 0,629    | 0,954    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{20}$ | 0,580 | 0,718 | 0,430 | 0,466 | 0,457    | 0,538    | 0,428    | 0,767    | 0,472    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{21}$ | 0,925 | 1,188 | 0,430 | 0,466 | 0,524    | 0,395    | 0,428    | 0,767    | 0,467    | 0,439    | 0,736    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{22}$ | 0,926 | 1,161 | 0,516 | 0,540 | 0,535    | 0,437    | 0,445    | 0,797    | 0,526    | 0,477    | 0,728    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{23}$ | 1,735 | 2,014 | 1,080 | 1,137 | 1,313    | 0,985    | 0,985    | 0,409    | 0,795    | 1,000    | 1,511    | 0,723    | 0,392    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |       |
| $K_{24}$ | 1,408 | 1,671 | 0,788 | 0,841 | 0,992    | 0,855    | 0,736    | 0,470    | 0,580    | 0,702    | 1,186    | 0,658    | 0,931    | 1,007    | 0,000    |          |          |          |          |          |       |
| $K_{25}$ | 0,989 | 1,023 | 1,109 | 1,088 | 0,945    | 1,027    | 1,187    | 1,635    | 1,296    | 1,095    | 0,954    | 1,170    | 1,154    | 1,795    | 0,481    | 0,000    |          |          |          |          |       |
| $K_{27}$ | 1,833 | 2,115 | 1,165 | 1,222 | 1,413    | 1,255    | 1,069    | 0,443    | 0,866    | 1,087    | 1,607    | 1,016    | 1,092    | 2,225    | 0,587    | 1,368    | 0,000    |          |          |          |       |
| $K_{28}$ | 1,800 | 2,082 | 1,132 | 1,190 | 1,384    | 1,226    | 1,049    | 0,436    | 0,846    | 1,060    | 1,579    | 0,988    | 1,067    | 2,247    | 0,558    | 1,908    | 0,000    |          |          |          |       |
| $K_{29}$ | 1,533 | 1,801 | 0,886 | 0,940 | 1,123    | 0,973    | 0,839    | 0,419    | 0,651    | 0,833    | 1,318    | 0,755    | 0,830    | 2,442    | 0,408    | 1,448    | 0,000    |          |          |          |       |
| $K_{45}$ | 1,616 | 1,891 | 0,959 | 1,014 | 1,191    | 1,033    | 0,854    | 0,317    | 0,668    | 0,878    | 1,387    | 0,803    | 0,884    | 2,252    | 0,437    | 0,448    | 0,000    |          |          |          |       |
|          |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 0,270    | 0,392    | 0,000    |       |
|          |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 0,360    | 0,000 |
|          |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 0,000 |

Преобразование: условное матричное и преобразование для шкалы отношений.

В представленных различных таблицах с редуцированным набором разнородных определенных независимых переменных никаких существенных аномалий в последовательности следования номинальных значений не наблюдается, поэтому потенциально возможно проведение наглядной интерпретации посредством формирования и построения определенной дендрограммы.

Рассмотренные статистические расстояния между редуцированным набором независимых переменных позволяют сформировать определенную дендрограмму, которая собственно графически отражает последовательность объединения кластеров данных в один или несколько результирующих обобщенных кластеров данных для статистического анализа.

## 2. Полный набор независимых переменных

В табл. 7.142 представлено относительное статистическое (математическое) расстояние между разнородными определенными независимыми переменными из представленного имеющегося полного набора независимых переменных  $K_i$ .

Таблица 7.142

### Относительные статистические расстояния (дистанции) независимых переменных

| Индекс | Age   | RU    | LIT   | LG    | HIS   | GEO   | BIO   | ALG   | GEOM  | FIZ   | CHE   | SCH   | AST   | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_{18}$ | $K_{19}$ | $K_{20}$ | $K_{21}$ | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{27}$ | $K_{28}$ | $K_{29}$ | $K_{45}$ | $L_{31N}$ | $L_{36N}$ | $L_{37}$ | $L_{38N}$ |  |  |  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|--|--|--|
| 0,773  | 0,000 | 1,789 | 1,772 | 1,745 | 1,743 | 1,724 | 1,740 | 1,756 | 1,754 | 1,764 | 1,773 | 1,711 | 1,693 | 0,504 | 0,812 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,083  |       | 0,000 | 0,032 | 0,058 | 0,048 | 0,065 | 0,062 | 0,039 | 0,035 | 0,047 | 0,019 | 0,089 | 0,098 | 2,033 | 1,011 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,072  |       |       | 0,000 | 0,070 | 0,030 | 0,058 | 0,034 | 0,050 | 0,029 | 0,014 | 0,038 | 0,063 | 0,079 | 2,010 | 0,998 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,032  |       |       |       | 0,000 | 0,054 | 0,038 | 0,075 | 0,020 | 0,042 | 0,079 | 0,039 | 0,086 | 0,075 | 2,000 | 0,961 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,042  |       |       |       |       | 0,000 | 0,030 | 0,021 | 0,039 | 0,016 | 0,031 | 0,040 | 0,041 | 0,051 | 1,985 | 0,969 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,018  |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,046 | 0,035 | 0,031 | 0,061 | 0,050 | 0,050 | 0,039 | 1,972 | 0,946 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,044  |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,060 | 0,036 | 0,025 | 0,058 | 0,029 | 0,051 | 1,977 | 0,969 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,046  |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,025 | 0,061 | 0,020 | 0,077 | 0,073 | 2,006 | 0,974 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,049  |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,037 | 0,024 | 0,057 | 0,062 | 1,998 | 0,977 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,068  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,051 | 0,053 | 0,075 | 2,000 | 0,994 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,065  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,082 | 0,085 | 2,021 | 0,993 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,017  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 0,031 | 1,948 | 0,942 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 0,993  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 1,936 | 0,919 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 1,165  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 | 1,174 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 0,091  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,000 |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |
| 0,000  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |          |           |  |  |  |



| <i>L</i> <sub>38N</sub> | <i>L</i> <sub>37</sub> | <i>L</i> <sub>36N</sub> | <i>L</i> <sub>31N</sub> | <i>K</i> <sub>45</sub> | <i>K</i> <sub>29</sub> | <i>K</i> <sub>28</sub> | <i>K</i> <sub>27</sub> | <i>K</i> <sub>25</sub> | <i>K</i> <sub>24</sub> | <i>K</i> <sub>23</sub> | <i>K</i> <sub>22</sub> | <i>K</i> <sub>21</sub> | <i>K</i> <sub>20</sub> | <i>K</i> <sub>19</sub> | <i>K</i> <sub>18</sub> | <i>K</i> <sub>17</sub> | <i>K</i> <sub>16</sub> | <i>K</i> <sub>15</sub> | <i>K</i> <sub>14</sub> | Индекс          |                  |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| 1,794                   | 0,288                  | 1,588                   | 2,111                   | 1,832                  | 1,773                  | 2,046                  | 2,069                  | 1,089                  | 1,584                  | 1,988                  | 0,903                  | 0,979                  | 0,413                  | 1,066                  | 1,243                  | 1,717                  | 0,981                  | 0,683                  | 0,508                  | Age             |                  |
| 0,448                   | 1,536                  | 0,249                   | 0,325                   | 0,093                  | 0,363                  | 0,263                  | 0,280                  | 1,883                  | 0,461                  | 0,251                  | 0,909                  | 0,812                  | 1,542                  | 0,947                  | 0,682                  | 0,278                  | 0,885                  | 1,109                  | 1,299                  | RU              |                  |
| 0,420                   | 1,517                  | 0,220                   | 0,340                   | 0,125                  | 0,388                  | 0,286                  | 0,299                  | 1,884                  | 0,475                  | 0,282                  | 0,888                  | 0,797                  | 1,530                  | 0,946                  | 0,681                  | 0,299                  | 0,861                  | 1,090                  | 1,284                  | LIT             |                  |
| 0,483                   | 1,496                  | 0,240                   | 0,375                   | 0,097                  | 0,322                  | 0,301                  | 0,327                  | 1,825                  | 0,406                  | 0,266                  | 0,873                  | 0,767                  | 1,491                  | 0,890                  | 0,625                  | 0,230                  | 0,856                  | 1,067                  | 1,253                  | LG              |                  |
| 0,429                   | 1,489                  | 0,203                   | 0,369                   | 0,132                  | 0,376                  | 0,311                  | 0,326                  | 1,855                  | 0,452                  | 0,297                  | 0,862                  | 0,768                  | 1,500                  | 0,916                  | 0,651                  | 0,282                  | 0,837                  | 1,063                  | 1,255                  | HIS             |                  |
| 0,452                   | 1,472                  | 0,203                   | 0,390                   | 0,131                  | 0,353                  | 0,325                  | 0,345                  | 1,826                  | 0,423                  | 0,300                  | 0,846                  | 0,747                  | 1,477                  | 0,888                  | 0,623                  | 0,257                  | 0,826                  | 1,044                  | 1,234                  | GEO             |                  |
| 0,408                   | 1,484                  | 0,188                   | 0,371                   | 0,151                  | 0,396                  | 0,320                  | 0,332                  | 1,864                  | 0,469                  | 0,312                  | 0,855                  | 0,766                  | 1,501                  | 0,923                  | 0,660                  | 0,302                  | 0,827                  | 1,058                  | 1,254                  | BIO             |                  |
| 0,467                   | 1,505                  | 0,236                   | 0,361                   | 0,097                  | 0,339                  | 0,292                  | 0,314                  | 1,844                  | 0,426                  | 0,265                  | 0,880                  | 0,778                  | 1,505                  | 0,908                  | 0,643                  | 0,249                  | 0,861                  | 1,077                  | 1,265                  | ALG             |                  |
| 0,442                   | 1,501                  | 0,219                   | 0,359                   | 0,116                  | 0,364                  | 0,298                  | 0,315                  | 1,856                  | 0,446                  | 0,281                  | 0,874                  | 0,777                  | 1,508                  | 0,918                  | 0,654                  | 0,272                  | 0,851                  | 1,074                  | 1,265                  | GEOM            |                  |
| 0,407                   | 1,508                  | 0,208                   | 0,347                   | 0,139                  | 0,400                  | 0,297                  | 0,308                  | 1,885                  | 0,482                  | 0,295                  | 0,879                  | 0,791                  | 1,525                  | 0,946                  | 0,681                  | 0,309                  | 0,850                  | 1,083                  | 1,278                  | FIZ             |                  |
| 0,457                   | 1,522                  | 0,243                   | 0,342                   | 0,092                  | 0,351                  | 0,276                  | 0,296                  | 1,864                  | 0,444                  | 0,256                  | 0,896                  | 0,796                  | 1,524                  | 0,928                  | 0,663                  | 0,263                  | 0,874                  | 1,094                  | 1,283                  | CHE             |                  |
| 0,405                   | 1,455                  | 0,161                   | 0,400                   | 0,173                  | 0,402                  | 0,349                  | 0,361                  | 1,843                  | 0,461                  | 0,338                  | 0,826                  | 0,738                  | 1,474                  | 0,902                  | 0,639                  | 0,304                  | 0,798                  | 1,029                  | 1,226                  | SCH             |                  |
| 0,432                   | 1,439                  | 0,166                   | 0,419                   | 0,170                  | 0,378                  | 0,360                  | 0,377                  | 1,814                  | 0,431                  | 0,338                  | 0,812                  | 0,718                  | 1,451                  | 0,873                  | 0,610                  | 0,278                  | 0,789                  | 1,012                  | 1,205                  | AST             |                  |
| 1,928                   | 0,562                  | 1,802                   | 2,339                   | 2,094                  | 2,096                  | 2,296                  | 2,307                  | 1,589                  | 1,925                  | 2,260                  | 1,128                  | 1,278                  | 0,904                  | 1,478                  | 1,604                  | 2,023                  | 1,152                  | 0,966                  | 0,898                  | K <sub>7</sub>  |                  |
| 1,130                   | 0,615                  | 0,848                   | 1,336                   | 1,041                  | 0,960                  | 1,258                  | 1,288                  | 1,050                  | 0,772                  | 1,188                  | 0,336                  | 0,223                  | 0,532                  | 0,331                  | 0,435                  | 0,907                  | 0,465                  | 0,250                  | 0,305                  | K <sub>8</sub>  |                  |
| 1,217                   | 0,603                  | 0,930                   | 1,407                   | 1,108                  | 1,009                  | 1,325                  | 1,358                  | 0,960                  | 0,815                  | 1,250                  | 0,420                  | 0,311                  | 0,460                  | 0,314                  | 0,472                  | 0,963                  | 0,551                  | 0,297                  | 0,272                  | K <sub>9</sub>  |                  |
| 1,363                   | 0,338                  | 1,116                   | 1,624                   | 1,336                  | 1,265                  | 1,552                  | 1,579                  | 0,984                  | 1,076                  | 1,487                  | 0,475                  | 0,488                  | 0,289                  | 0,581                  | 0,737                  | 1,211                  | 0,589                  | 0,248                  | 0,000                  | K <sub>14</sub> |                  |
| 1,129                   | 0,430                  | 0,905                   | 1,429                   | 1,157                  | 1,131                  | 1,369                  | 1,389                  | 1,199                  | 0,959                  | 1,317                  | 0,232                  | 0,313                  | 0,537                  | 0,581                  | 0,645                  | 1,062                  | 0,341                  | 0,000                  |                        | K <sub>15</sub> |                  |
| 0,814                   | 0,700                  | 0,650                   | 1,186                   | 0,952                  | 1,009                  | 1,147                  | 1,155                  | 1,507                  | 0,880                  | 1,121                  | 0,130                  | 0,317                  | 0,878                  | 0,726                  | 0,655                  | 0,919                  | 0,000                  |                        |                        | K <sub>16</sub> |                  |
| 0,709                   | 1,490                  | 0,417                   | 0,517                   | 0,223                  | 0,105                  | 0,406                  | 0,457                  | 1,667                  | 0,202                  | 0,302                  | 0,903                  | 0,749                  | 1,419                  | 0,762                  | 0,506                  | 0,000                  |                        |                        |                        | K <sub>17</sub> |                  |
| 0,952                   | 1,048                  | 0,613                   | 0,992                   | 0,683                  | 0,540                  | 0,895                  | 0,937                  | 1,204                  | 0,343                  | 0,804                  | 0,573                  | 0,362                  | 0,919                  | 0,265                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        | K <sub>18</sub> |                  |
| 1,193                   | 0,916                  | 0,863                   | 1,257                   | 0,947                  | 0,781                  | 1,158                  | 1,201                  | 0,944                  | 0,580                  | 1,063                  | 0,611                  | 0,411                  | 0,700                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>19</sub> |                  |
| 1,642                   | 0,434                  | 1,377                   | 1,866                   | 1,568                  | 1,459                  | 1,785                  | 1,818                  | 0,759                  | 1,261                  | 1,709                  | 0,762                  | 0,746                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>20</sub> |                  |
| 0,907                   | 0,742                  | 0,632                   | 1,136                   | 0,853                  | 0,818                  | 1,068                  | 1,092                  | 1,257                  | 0,651                  | 1,009                  | 0,215                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>21</sub> |                  |
| 0,897                   | 0,634                  | 0,690                   | 1,223                   | 0,966                  | 0,984                  | 1,172                  | 1,186                  | 1,377                  | 0,836                  | 1,132                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>22</sub> |                  |
| 0,653                   | 1,747                  | 0,499                   | 0,245                   | 0,170                  | 0,316                  | 0,124                  | 0,186                  | 1,966                  | 0,499                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>23</sub> |                  |
| 0,855                   | 1,377                  | 0,527                   | 0,719                   | 0,422                  | 0,201                  | 0,607                  | 0,660                  | 1,467                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | K <sub>24</sub> |                  |
| 2,130                   | 1,191                  | 1,805                   | 2,180                   | 1,872                  | 1,658                  | 2,072                  | 2,122                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | K <sub>25</sub>  |
| 0,553                   | 1,815                  | 0,506                   | 0,061                   | 0,254                  | 0,492                  | 0,063                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | K <sub>27</sub>  |
| 0,588                   | 1,797                  | 0,503                   | 0,121                   | 0,217                  | 0,434                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | K <sub>28</sub>  |
| 0,805                   | 1,556                  | 0,522                   | 0,553                   | 0,292                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | K <sub>29</sub>  |
| 0,537                   | 1,586                  | 0,333                   | 0,309                   | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | K <sub>45</sub>  |
| 0,545                   | 1,854                  | 0,537                   | 0,000                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | L <sub>31N</sub> |
| 0,344                   | 1,324                  | 0,000                   |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | L <sub>36N</sub> |
| 1,513                   | 0,000                  |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | L <sub>37</sub>  |
| 0,000                   |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                 | L <sub>38N</sub> |

В табл. 7.143 представлено относительное преобразованное (конечное) расстояние между разнородными определенными независимыми переменными из представленного имеющегося редуцированного набора независимых переменных  $K_i$ .

Таблица 7.143

**Преобразованные статистические расстояния (дистанции) независимых переменных**

| $K_9$ | $K_8$ | $K_7$ | AST   | SCH   | CHE   | FIZ   | GEOM  | ALG   | BIO   | GEO   | HIS   | LG    | LIT   | RU    | Age   | Индекс    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0,885 | 0,925 | 0,557 | 1,654 | 1,664 | 1,710 | 1,705 | 1,699 | 1,702 | 1,688 | 1,682 | 1,692 | 1,695 | 1,706 | 1,721 | 0,000 | Age       |
| 1,071 | 1,009 | 2,029 | 0,112 | 0,100 | 0,076 | 0,075 | 0,079 | 0,073 | 0,079 | 0,091 | 0,079 | 0,079 | 0,065 | 0,000 |       | RU        |
| 1,058 | 0,996 | 2,014 | 0,105 | 0,094 | 0,074 | 0,070 | 0,076 | 0,077 | 0,072 | 0,080 | 0,067 | 0,074 | 0,000 |       |       | LIT       |
| 1,043 | 0,982 | 2,001 | 0,095 | 0,095 | 0,082 | 0,080 | 0,081 | 0,079 | 0,079 | 0,085 | 0,068 | 0,000 |       |       |       | LG        |
| 1,045 | 0,983 | 2,000 | 0,089 | 0,082 | 0,074 | 0,069 | 0,072 | 0,079 | 0,064 | 0,071 | 0,000 |       |       |       |       | HIS       |
| 1,034 | 0,972 | 1,990 | 0,088 | 0,080 | 0,086 | 0,080 | 0,085 | 0,092 | 0,070 | 0,000 |       |       |       |       |       | GEO       |
| 1,042 | 0,980 | 1,995 | 0,090 | 0,078 | 0,076 | 0,073 | 0,077 | 0,080 | 0,000 |       |       |       |       |       |       | BIO       |
| 1,051 | 0,989 | 2,008 | 0,102 | 0,093 | 0,076 | 0,064 | 0,054 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       | ALG       |
| 1,049 | 0,988 | 2,006 | 0,100 | 0,088 | 0,072 | 0,062 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       | GEOM      |
| 1,056 | 0,994 | 2,012 | 0,099 | 0,092 | 0,072 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | FIZ       |
| 1,062 | 1,000 | 2,017 | 0,108 | 0,096 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | CHE       |
| 1,018 | 0,957 | 1,972 | 0,083 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | SCH       |
| 1,006 | 0,944 | 1,962 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | AST       |
| 1,137 | 1,184 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_7$     |
| 0,152 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_8$     |
| 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_9$     |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{14}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{15}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{16}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{17}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{18}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{19}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{20}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{21}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{22}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{23}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{24}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{25}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{27}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{28}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{29}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $K_{45}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $L_{31N}$ |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $L_{36N}$ |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $L_{37}$  |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $L_{38N}$ |

| $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс |      |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|------|
| 1,747     | 0,694    | 1,572     | 2,045     | 1,766    | 1,675    | 1,967    | 2,004    | 1,080    | 1,539    | 1,897    | 1,012    | 1,011    | 0,634    | 1,075    | 1,308    | 1,689    | 1,070    | 0,759    | 0,636    | Age    |      |
| 0,498     | 1,493    | 0,275     | 0,344     | 0,148    | 0,380    | 0,301    | 0,312    | 1,853    | 0,465    | 0,290    | 0,937    | 0,839    | 1,481    | 0,937    | 0,718    | 0,336    | 0,909    | 1,091    | 1,264    | RU     |      |
| 0,498     | 1,481    | 0,272     | 0,361     | 0,162    | 0,377    | 0,316    | 0,327    | 1,843    | 0,460    | 0,304    | 0,927    | 0,827    | 1,467    | 0,926    | 0,711    | 0,341    | 0,898    | 1,078    | 1,252    | LIT    |      |
| 0,497     | 1,469    | 0,268     | 0,373     | 0,148    | 0,369    | 0,322    | 0,336    | 1,828    | 0,448    | 0,307    | 0,912    | 0,815    | 1,454    | 0,910    | 0,695    | 0,328    | 0,880    | 1,065    | 1,236    | LG     |      |
| 0,493     | 1,466    | 0,264     | 0,371     | 0,160    | 0,374    | 0,323    | 0,335    | 1,830    | 0,448    | 0,304    | 0,913    | 0,814    | 1,455    | 0,911    | 0,698    | 0,329    | 0,883    | 1,064    | 1,237    | HIS    |      |
| 0,491     | 1,458    | 0,255     | 0,381     | 0,166    | 0,370    | 0,334    | 0,346    | 1,821    | 0,442    | 0,315    | 0,901    | 0,803    | 1,446    | 0,905    | 0,692    | 0,329    | 0,876    | 1,053    | 1,228    | GEO    |      |
| 0,491     | 1,463    | 0,259     | 0,375     | 0,164    | 0,373    | 0,328    | 0,341    | 1,827    | 0,448    | 0,308    | 0,905    | 0,808    | 1,450    | 0,908    | 0,695    | 0,328    | 0,882    | 1,059    | 1,232    | BIO    |      |
| 0,492     | 1,473    | 0,274     | 0,366     | 0,158    | 0,369    | 0,317    | 0,332    | 1,837    | 0,458    | 0,307    | 0,917    | 0,817    | 1,460    | 0,915    | 0,700    | 0,329    | 0,891    | 1,071    | 1,244    | ALG    |      |
| 0,494     | 1,470    | 0,271     | 0,368     | 0,160    | 0,374    | 0,321    | 0,334    | 1,836    | 0,457    | 0,310    | 0,915    | 0,816    | 1,458    | 0,912    | 0,698    | 0,328    | 0,886    | 1,068    | 1,242    | GEOM   |      |
| 0,498     | 1,478    | 0,273     | 0,361     | 0,162    | 0,377    | 0,314    | 0,328    | 1,843    | 0,460    | 0,304    | 0,922    | 0,822    | 1,465    | 0,920    | 0,705    | 0,331    | 0,895    | 1,076    | 1,249    | FIZ    |      |
| 0,499     | 1,482    | 0,276     | 0,357     | 0,157    | 0,376    | 0,310    | 0,323    | 1,845    | 0,460    | 0,299    | 0,928    | 0,831    | 1,472    | 0,925    | 0,710    | 0,340    | 0,900    | 1,081    | 1,253    | CHE    |      |
| 0,489     | 1,442    | 0,245     | 0,396     | 0,175    | 0,369    | 0,346    | 0,362    | 1,811    | 0,441    | 0,327    | 0,884    | 0,784    | 1,431    | 0,891    | 0,683    | 0,331    | 0,864    | 1,039    | 1,212    | SCH    |      |
| 0,496     | 1,432    | 0,240     | 0,406     | 0,184    | 0,366    | 0,357    | 0,372    | 1,800    | 0,429    | 0,327    | 0,878    | 0,777    | 1,419    | 0,882    | 0,676    | 0,327    | 0,854    | 1,027    | 1,201    | AST    |      |
| 2,047     | 0,847    | 1,878     | 2,355     | 2,067    | 1,969    | 2,275    | 2,311    | 1,118    | 1,827    | 2,201    | 1,269    | 1,298    | 0,785    | 1,305    | 1,559    | 1,978    | 1,313    | 1,020    | 0,869    | K7     |      |
| 1,094     | 0,766    | 0,892     | 1,316     | 1,048    | 0,968    | 1,238    | 1,273    | 1,212    | 0,861    | 1,180    | 0,563    | 0,470    | 0,785    | 0,607    | 0,715    | 0,977    | 0,574    | 0,470    | 0,589    | K8     |      |
| 1,148     | 0,751    | 0,951     | 1,378     | 1,109    | 1,028    | 1,301    | 1,335    | 1,189    | 0,919    | 1,242    | 0,590    | 0,509    | 0,766    | 0,635    | 0,759    | 1,038    | 0,617    | 0,476    | 0,579    | K9     |      |
| 1,322     | 0,603    | 1,128     | 1,592     | 1,302    | 1,227    | 1,512    | 1,544    | 1,033    | 1,085    | 1,435    | 0,585    | 0,573    | 0,499    | 0,619    | 0,813    | 1,212    | 0,605    | 0,368    | 0,000    | K14    |      |
| 1,165     | 0,667    | 0,957     | 1,415     | 1,129    | 1,064    | 1,340    | 1,372    | 1,122    | 0,935    | 1,269    | 0,478    | 0,432    | 0,588    | 0,528    | 0,687    | 1,042    | 0,492    | 0,000    |          | K15    |      |
| 1,019     | 0,897    | 0,804     | 1,213     | 0,933    | 0,917    | 1,147    | 1,168    | 1,297    | 0,804    | 1,077    | 0,486    | 0,467    | 0,839    | 0,516    | 0,511    | 0,859    | 0,000    |          |          | K16    |      |
| 0,575     | 1,448    | 0,404     | 0,518     | 0,347    | 0,458    | 0,476    | 0,484    | 1,787    | 0,513    | 0,448    | 0,870    | 0,787    | 1,437    | 0,864    | 0,632    | 0,000    |          |          |          | K17    |      |
| 0,875     | 1,099    | 0,653     | 0,997     | 0,730    | 0,712    | 0,924    | 0,947    | 1,416    | 0,633    | 0,869    | 0,575    | 0,510    | 1,045    | 0,514    | 0,000    |          |          |          |          | K18    |      |
| 1,047     | 0,890    | 0,844     | 1,237     | 0,959    | 0,910    | 1,158    | 1,188    | 1,197    | 0,768    | 1,093    | 0,521    | 0,480    | 0,804    | 0,000    |          |          |          |          |          | K19    |      |
| 1,531     | 0,649    | 1,353     | 1,805     | 1,515    | 1,441    | 1,726    | 1,756    | 1,043    | 1,296    | 1,652    | 0,790    | 0,796    | 0,000    |          |          |          |          |          |          | K20    |      |
| 0,940     | 0,832    | 0,718     | 1,153     | 0,878    | 0,825    | 1,080    | 1,110    | 1,279    | 0,719    | 1,017    | 0,429    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          | K21    |      |
| 1,024     | 0,867    | 0,824     | 1,230     | 0,966    | 0,908    | 1,166    | 1,193    | 1,261    | 0,799    | 1,100    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          | K22    |      |
| 0,566     | 1,666    | 0,457     | 0,292     | 0,275    | 0,483    | 0,270    | 0,245    | 1,962    | 0,526    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K23    |      |
| 0,680     | 1,323    | 0,472     | 0,701     | 0,478    | 0,446    | 0,610    | 0,642    | 1,495    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K24    |      |
| 1,912     | 1,104    | 1,745     | 2,148     | 1,874    | 1,716    | 2,041    | 2,085    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K25  |
| 0,590     | 1,768    | 0,511     | 0,130     | 0,293    | 0,489    | 0,153    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K27  |
| 0,582     | 1,733    | 0,492     | 0,191     | 0,295    | 0,428    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K28  |
| 0,604     | 1,457    | 0,434     | 0,559     | 0,393    | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K29  |
| 0,512     | 1,534    | 0,330     | 0,331     | 0,000    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K45  |
| 0,607     | 1,809    | 0,541     | 0,000     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L31N |
| 0,565     | 1,366    | 0,000     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L36N |
| 1,533     | 0,000    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L37  |
| 0,000     |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L38N |

Преобразование: условное матричное и преобразование для шкалы отношений.

В представленных различных таблицах с полным набором разнородных определенных независимых переменных никаких существенных аномалий в последовательности следования номинальных значений не наблюдается, поэтому потенциально возможно проведение наглядной интерпретации посредством формирования и построения определенной дендрограммы.

#### 7.9.4. Положение набора переменных в пространстве функций классификации

Предлагается рассмотреть определенные различные геометрические места (точки), которые характеризуют определенное относительное (геометрическое) положение разнородных определенных независимых переменных  $K_i$  в пространстве двух шкал.

##### 1. Редуцированный набор независимых переменных

На рис. 7.161 представлена определенная геометрическая интерпретация положения редуцированного набора независимых переменных в пространстве двух шкал разными имеющимися алгоритмами статистического многомерного шкалирования.

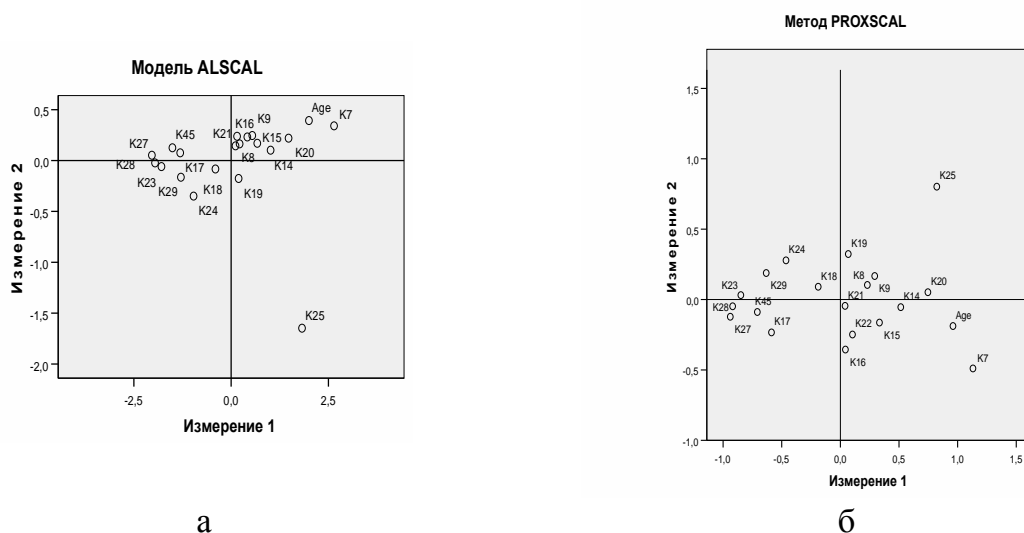


Рис. 7.161. Положение независимых переменных в пространстве двух шкал:

а – алгоритм или статистическая модель ALSCAL

и б – алгоритм или статистическая модель PROXSCAL

Визуальный статистический анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения редуцированного набора независимых переменных позволяет выделить определенные несколько групп независимых переменных по статистической модели (алгоритму) ALSCAL:

- первая группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $K_{17}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{23}$ ,  $K_{24}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{29}$  и  $K_{45}$ ;
- вторая группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $K_8$ ,  $K_9$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ;
- третья группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $Age$  и  $K_7$ ;
- четвертая группа образована определенной независимой переменной  $K_{25}$ .

Визуальный статистический анализ полученных различных локальностей с максимальной плотностью распределения разнородных независимых переменных позволяет выделить несколько определенных групп независимых переменных по имеющейся в наличии статистической модели (алгоритму) ALSCAL:

- первая группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $K_{23}$ ,  $K_{24}$ ,  $K_{17}$ ,  $K_{27}$ ,  $K_{28}$ ,  $K_{29}$  и  $K_{45}$ ;
- вторая группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $K_8$ ,  $K_9$ ,  $K_{14}$ ,  $K_{15}$ ,  $K_{16}$ ,  $K_{18}$ ,  $K_{19}$ ,  $K_{20}$ ,  $K_{21}$  и  $K_{22}$ ;
- третья группа образована разнородными определенными независимыми переменными  $Age$  и  $K_7$ ;
- четвертая группа образована определенной независимой переменной  $K_{25}$ .

## 2. Полный набор независимых переменных

На рис. 7.162 представлена определенная геометрическая интерпретация положения полного набора независимых переменных в пространстве двух шкал разными имеющимися алгоритмами статистического многомерного шкалирования.

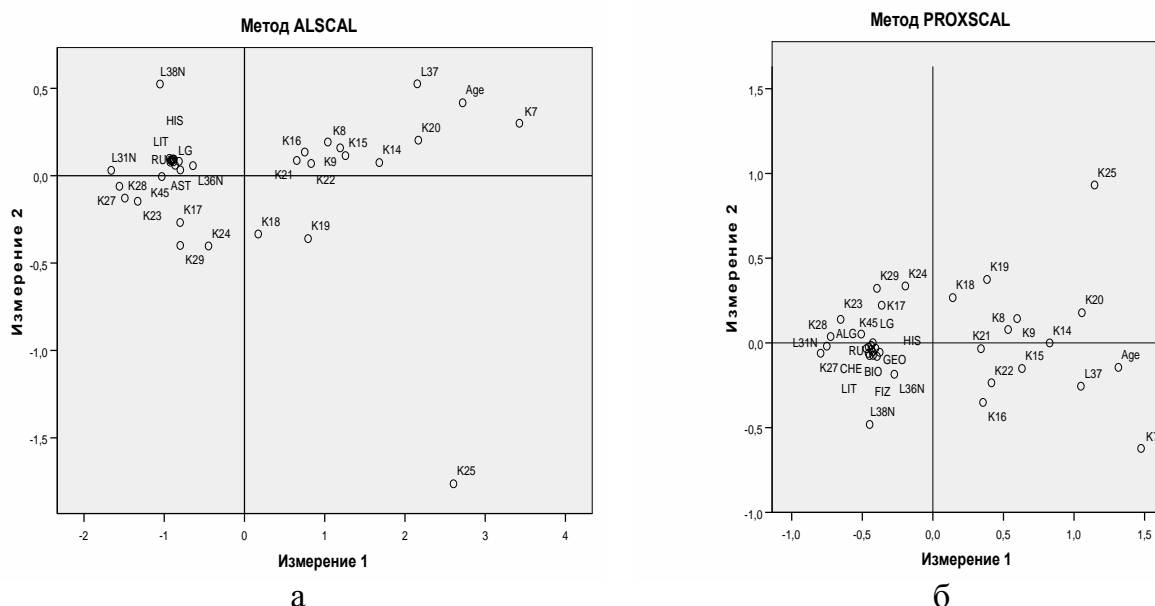


Рис. 7.162. Положение независимых переменных в пространстве двух шкал:

а – алгоритм или статистическая модель ALSCAL

и б – алгоритм или статистическая модель PROXSCAL

Визуальный статистический анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения полного набора независимых переменных позволяет выделить определенные несколько групп независимых переменных по статистической модели (алгоритму) ALSCAL:

- первая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *RU, LIT, LG, HIS, AST, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH, K<sub>23</sub>, K<sub>27</sub>, K<sub>28</sub>, K<sub>45</sub>, L<sub>31N</sub> и L<sub>36N</sub>*;
- вторая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *K<sub>8</sub>, K<sub>9</sub>, K<sub>14</sub>, K<sub>15</sub>, K<sub>16</sub>, K<sub>21</sub> и K<sub>22</sub>*;
- третья группа образована разнородными определенными независимыми переменными *K<sub>17</sub>, K<sub>24</sub> и K<sub>29</sub>*;
- четвертая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *Age, K<sub>7</sub>, K<sub>20</sub> и L<sub>37</sub>*;
- пятая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *K<sub>18</sub> и K<sub>19</sub>*;
- шестая группа образована разнородными определенной независимой переменной *K<sub>25</sub>*;
- седьмая группа образована разнородными определенной независимой переменной *L<sub>38N</sub>*.

Визуальный статистический анализ полученных различных локальностей с максимальной плотностью распределения разнородных независимых переменных позволяет выделить несколько определенных групп независимых переменных по имеющейся в наличии статистической модели (алгоритму) ALSCAL:

- первая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *RU, HIS, GEOM, SCH, AST, LIT, LG, GEO, BIO, ALG, FIZ, CHE, K<sub>17</sub>, K<sub>23</sub>, K<sub>24</sub>, K<sub>27</sub>, K<sub>28</sub>, K<sub>29</sub>, K<sub>45</sub>, L<sub>31N</sub>, L<sub>36N</sub> и L<sub>38N</sub>*;
- вторая группа образована разнородными определенными независимыми переменными *K<sub>8</sub>, K<sub>9</sub>, K<sub>14</sub>, K<sub>15</sub>, K<sub>16</sub>, K<sub>18</sub>, K<sub>19</sub>, K<sub>20</sub>, K<sub>21</sub> и K<sub>22</sub>*;
- третья группа образована разнородными определенными независимыми переменными *Age* и *L<sub>37</sub>*;
- четвертая группа образована определенной независимой переменной *K<sub>25</sub>*;
- пятая группа образована определенной независимой переменной *K<sub>7</sub>*.

## 7.10. Факторный анализ

Факторный анализ позволяет перейти к определенному новому (трансформированному) факторизованному пространству переменных, при этом корреляция между ними является минимальной (IEEE/ISO).

С точки зрения теории вероятности определенная описательная статистика характеризует основные меры центральной тенденции заданного распределения номинальных значений в аналитических выборках с апостериорными данными: объем выборки (количество измерений), среднее арифметическое (математическое ожидание по выборке) и стандартное отклонение.

К основным задачам, которые решаются в процессе факторного анализа относятся:

- изучение структуры взаимосвязей между (независимыми) переменными, при этом факторные нагрузки идентифицируют факторы, которые оказывают определенное существенное влияние на динамику изменения набора (независимых) переменных;
- идентификация совокупности факторов через (независимые) переменные как определенные скрытые (латентные) причины изменения имеющегося исходного пространства (независимых) переменных;
- переход к определенному новому факторизованному пространству и вычисление определенных номинальных значений факторов, полученных на основе исходного множества (независимых) переменных.

В основе статистического факторного анализа дополнительно используются дополнительные (расширенные) статистические (математические) методы, которые по разному решают проблему общностей пространства факторов:

- метод главных компонент – ориентирован на переход от исходного (возможно) коррелированного множества (независимых) переменных к новому некоррелированному факторизованному пространству, что графически (график двумерного рассеяния) соответствует определенному переходу от точки с заданными координатами в пространстве исходных условно (независимых) переменных к идентичной точке в пространстве двух осей или компонент (основной или главной – наблюдается максимальная вариация и плотность распределения номинальных значений (точек в пространстве); второй компоненты – ортогональна введенной главной компоненте, отражает определенное заданное статистическое расстояние относительно статистической главной компоненты (оси));
- метод не взвешенных наименьших квадратов – статистическая идея математического метода основана на минимизации разницы между исходной и восстановленной корреляционными матрицами: во-первых, - оцениваются имеющиеся определенные общности через квадрат коэффициента множественной корреляции (КМК); во-вторых, - вычисляются факторные нагрузки в основе факторной структуры, элементы (номинальные значения) восстановленной корреляционной матрицы, оценивается разность квадратов исходных и восстановленных коэффициентов.

В процессе компонентного анализа решается основное уравнение факторного анализа:

$$R=A \cdot A', \text{ где}$$

$R$  – исходная корреляционная матрица;

$A$  – матрица компонентных нагрузок;

$A'$  – транспонированная матрица компонентных нагрузок.

$$r_{ij} = \sum_{k=1}^M a_{ik} a_{jk}, \text{ где}$$

$i$  – индекс номера переменной в исходной корреляционной матрице по строке;

$j$  – индекс номера переменной в исходной корреляционной матрице по столбцу;

$k$  – номер определенной компоненты в матрице компонентных нагрузок;

$M$  – количество компонент в матрице при проведении факторного анализа;

$a_{ik}$  – номинальное значение компонентной нагрузки в  $i$ -й строке по  $k$ -й компоненте;

$a_{jk}$  – номинальное значение компонентной нагрузки в  $j$ -м столбце по  $k$ -й компоненте.

Каждый определенный диагональный элемент корреляционной матрицы равен сумме квадратов компонентных нагрузок для определенной переменной или единице.

В процессе факторного анализа реализуется расчет собственных значений матрицы:

- сумма собственных значений равна определенному количеству исходных переменных;
- если какие-либо корреляции между исходными переменными отсутствуют, определенные все и каждое в отдельности собственные значения равны единице;
- чем выше корреляции между определенными исходными переменными, тем больше определенное номинальное значение предыдущих собственных значений и меньше последующих собственных значений;
- все компоненты исчерпывают 100% совокупной дисперсии независимой переменной;
- собственное значение соотнесенное с количеством переменных характеризует совокупную дисперсию всех переменных обусловленную данной компонентой (информативность определенной компоненты при проведении факторного анализа);
- квадрат компонентной (факторной) нагрузки характеризует статистическую долю дисперсии исходной независимой переменной под влиянием определенной компоненты;
- сумма квадратов определенных компонентных (факторных) нагрузок равна единице или полной дисперсии определенной переменной, которая обусловлена действием всех определенных компонентов.

Для автоматизации расчета номинальных значений собственных значений (сумма факторных нагрузок по столбцу соотнесенная с количеством переменных) и определенных общностей (сумма квадратов факторных нагрузок по строке) необходимо сформировать матрицу факторных (компонентных) нагрузок.

В процессе факторного анализа реализуется автоматизация расчета общностей:

- сумма квадратов компонентных нагрузок по строке равна общности переменной, которая обозначает определенную совокупную дисперсию исходной переменной обусловленную определенным набором всех имеющихся компонентов;
- полученные номинальные значения восстановленных коэффициентов корреляции по главным компонентам меньше исходных по абсолютной величине, а на (главной) диагонали сформированной (результатирующей) восстановленной корреляционной матрицы будут не единицы, а номинальные значения соответствующих общностей матрицы компонентных нагрузок;
- определенная (результатирующая) факторная структура представляет собой разнородный набор номинальных значений факторных нагрузок, которые содержатся в матрице факторных нагрузок заданного размера;
- компонентные нагрузки (метод анализа главных компонент) отличаются от факторных нагрузок номинальными значениями коэффициентов корреляции определенной восстановленной корреляционной матрицы:  $R_{\text{восст}} \rightarrow R_{\text{исх}}$ ;

$$h_i^2 = \sum_{k=1}^M a_{ik}^2, \text{ где}$$

$i$  – номер независимой переменной в определенной строке матрицы компонентных нагрузок;

$k$  – номер главной компоненты в определенном столбце матрицы компонентных нагрузок.

Таблица 7.144

**Таблица факторных нагрузок факторного анализа**

| Независимые переменные | Факторы (компоненты) |             |     |             |     |             | Общности |
|------------------------|----------------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|----------|
|                        | $y_1$                | $y_2$       | ... | $y_k$       | ... | $y_m$       |          |
| $x_i$                  | $a_{i1}$             | $a_{i2}$    | ... | $a_{ik}$    | ... | $a_{im}$    | $h_i$    |
| $x_1$                  | $a_{11}$             | $a_{12}$    | ... | $a_{1k}$    | ... | $a_{1m}$    | $h_1$    |
| $x_2$                  | $a_{21}$             | $a_{22}$    | ... | $a_{2k}$    | ... | $a_{2m}$    | $h_2$    |
| ...                    | ...                  | ...         | ... | ...         | ... | ...         | ...      |
| $x_i$                  | $a_{i1}$             | $a_{i2}$    | ... | $a_{ik}$    | ... | $a_{im}$    | $h_i$    |
| ...                    | ...                  | ...         | ... | ...         | ... | ...         | ...      |
| $x_n$                  | $a_{n1}$             | $a_{n2}$    | ... | $a_{nk}$    | ... | $a_{nm}$    | $h_n$    |
| Собственное значение   | $\lambda_1$          | $\lambda_2$ | ... | $\lambda_k$ | ... | $\lambda_m$ |          |

Представленная табл. 7.144 позволяет рассчитать степень влияния статистической вариации фактора на статистическую дисперсию набора независимых переменных.



### 7.10.1.О п р е д е л е н и е к о л и ч е с т в а ф а к т о р о в

Важное значение имеет количество факторов используемых для факторного анализа, поэтому выделяют несколько критериев оценки оптимального количества факторов:

- критерий Кайзера – оптимальное количество факторов (компонент) определяется количеством разнородных факторов (компонент), номинальное значение собственных значений которых больше или равно единицы;
- критерий Кеттелла – требует построения графика двумерного рассеяния в пространстве номинальных значений количества факторов и определенных номинальных значений собственных значений, при этом количество факторов (компонентов) для факторного анализа определяется геометрическим местом (точкой) резкого перегиба результирующей кривой ( $K-1$ ,  $K$  и  $K+1$  – результирующее количество факторов для целей факторного анализа).

### 7.10.2.Р е ш е н и е п р о б л е м ы о б щ н о с т и и х а р а к т е р н о с т и

Проблема анализа общности и характерности переменной сводится к рассмотрению:

- общность – совокупная единичная статистическая дисперсия определенной (независимой) переменной объясняется представленным набором общих факторов, при этом сумма квадратов номинальных значений факторных нагрузок объясняет совокупную дисперсию определенной (независимой) переменной;
- характерность – обусловлена систематическими и прочими ошибками измерения.

$$h_i^2 + e_i^2 = 1.$$

Совокупная дисперсия всех заданных разнородных (независимых) переменных обусловленная действием определенного фактора соотнесенная с общим количеством (независимых) переменных называется информативностью определенного фактора, которая характеризует номинальное значение статистической дисперсии представленного набора (независимых) переменных под влиянием фактора.

### 7.10.3.П о л н о т а ф а к т о р и з о в а н н о г о п р о с т р а н с т в а

Под полнотой факторизации понимают общую сумму квадратов факторных нагрузок, а также сумму квадратов общностей или сумму квадратов собственных значений, что позволяет оценивать определенное качество проведения факторного анализа:

$$V = \sum_{k=1}^M V_k = \frac{1}{P} \sum_{k=1}^M \lambda_k = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^P h_i^2 = \frac{1}{P} \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^P a_{ik}^2, \text{ где}$$

$V_k$  – номинальное значение мощности определенного фактора с номером  $k$ ;  
 $\lambda_k$  – номинальное значение собственного значения определенного фактора  $k$ ;  
 $h_i^2$  – номинальное значение общности определенной (независимой) переменной  $i$ ;  
 $a_{ik}^2$  – влияние фактора  $i$  на определенную (независимую) переменную  $k$ ;  
 $M$  – число факторов (определенное факторизованное пространство);  
 $P$  – число разнородных определенных (независимых) переменных.

Если номинальное значение полноты факторизации равна менее или равно 0,7, то возникает потенциальная необходимость сокращения разнородного набора (независимых) переменных или увеличения числа определенных факторов.

#### 7.10.4. Описательные статистики исходного множества переменных

Полученные номинальные значения описательных статистик исходного редуцированного и полного наборов разнородных независимых переменных эффективно (результативно) рассчитаны и представлены в табл. 7.145.

Таблица 7.145

#### Описательная статистика исходных независимых переменных

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$ |         |            |            | Полный набор независимых переменных $K_i$ |         |            |            |
|---|---------|------------|------------|---|---------|------------|------------|
| Описательная статистика                           |         |            |            | Описательная статистика                   |         |            |            |
| Индекс  | Среднее | Стд. откл. | Анализ $N$ | Индекс                                    | Среднее | Стд. откл. | Анализ $N$ |
| <i>Age</i>  | 18,2357 | 2,63043    | 280        | <i>Age</i>                                | 18,2357 | 2,63043    | 280        |
| <i>K<sub>7</sub></i>                              | 20,8750 | 2,58520    | 280        | <i>RU</i>                                 | 4,0929  | 0,63242    | 280        |
| <i>K<sub>8</sub></i>                              | 11,8000 | 3,39344    | 280        | <i>LIT</i>                                | 4,2214  | 0,66740    | 280        |
| <i>K<sub>9</sub></i>                              | 12,2857 | 3,57367    | 280        | <i>LG</i>                                 | 4,3286  | 0,64971    | 280        |
| <i>K<sub>14</sub></i>                             | 14,4393 | 2,27734    | 280        | <i>HIS</i>                                | 4,3321  | 0,56831    | 280        |
| <i>K<sub>15</sub></i>                             | 12,9893 | 2,07128    | 280        | <i>GEO</i>                                | 4,4250  | 0,61179    | 280        |
| <i>K<sub>16</sub></i>                             | 10,7821 | 3,70494    | 280        | <i>BIO</i>                                | 4,3750  | 0,58544    | 280        |
| <i>K<sub>17</sub></i>                             | 4,7357  | 2,70566    | 280        | <i>ALG</i>                                | 4,2714  | 0,68620    | 280        |
| <i>K<sub>18</sub></i>                             | 8,6643  | 3,99572    | 280        | <i>GEOM</i>                               | 4,2929  | 0,70326    | 280        |
| <i>K<sub>19</sub></i>                             | 10,9393 | 3,86973    | 280        | <i>FIZ</i>                                | 4,2321  | 0,66103    | 280        |
| <i>K<sub>20</sub></i>                             | 16,0107 | 3,53019    | 280        | <i>CHE</i>                                | 4,1929  | 0,69196    | 280        |
| <i>K<sub>21</sub></i>                             | 10,6643 | 2,46295    | 280        | <i>SCH</i>                                | 4,5643  | 0,53829    | 280        |
| <i>K<sub>22</sub></i>                             | 11,1107 | 3,46388    | 280        | <i>AST</i>                                | 4,6500  | 0,50694    | 280        |
| <i>K<sub>23</sub></i>                             | 2,7358  | 1,95114    | 280        | <i>K<sub>7</sub></i>                      | 20,8750 | 2,58520    | 280        |
| <i>K<sub>24</sub></i>                             | 6,1414  | 3,31835    | 280        | <i>K<sub>8</sub></i>                      | 11,8000 | 3,39344    | 280        |
| <i>K<sub>25</sub></i>                             | 17,2535 | 8,32087    | 280        | <i>K<sub>9</sub></i>                      | 12,2857 | 3,57367    | 280        |
| <i>K<sub>27</sub></i>                             | 1,7154  | 0,93370    | 280        | <i>K<sub>14</sub></i>                     | 14,4393 | 2,27734    | 280        |
| <i>K<sub>28</sub></i>                             | 2,0413  | 1,35692    | 280        | <i>K<sub>15</sub></i>                     | 12,9893 | 2,07128    | 280        |
| <i>K<sub>29</sub></i>                             | 4,8426  | 3,05680    | 280        | <i>K<sub>16</sub></i>                     | 10,7821 | 3,70494    | 280        |
| <i>K<sub>45</sub></i>                             | 3,7929  | 1,16703    | 280        | <i>K<sub>17</sub></i>                     | 4,7357  | 2,70566    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>18</sub></i>                     | 8,6643  | 3,99572    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>19</sub></i>                     | 10,9393 | 3,86973    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>20</sub></i>                     | 16,0107 | 3,53019    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>21</sub></i>                     | 10,6643 | 2,46295    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>22</sub></i>                     | 11,1107 | 3,46388    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>23</sub></i>                     | 2,7358  | 1,95114    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>24</sub></i>                     | 6,1414  | 3,31835    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>25</sub></i>                     | 17,2535 | 8,32087    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>27</sub></i>                     | 1,7154  | 0,93370    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>28</sub></i>                     | 2,0413  | 1,35692    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>29</sub></i>                     | 4,8426  | 3,05680    | 280        |
|   |         |            |            | <i>K<sub>45</sub></i>                     | 3,7929  | 1,16703    | 280        |
|   |         |            |            | <i>L<sub>31N</sub></i>                    | 1,3214  | 0,46786    | 280        |
|   |         |            |            | <i>L<sub>36N</sub></i>                    | 5,4536  | 1,79145    | 280        |
|   |         |            |            | <i>L<sub>37</sub></i>                     | 15,83   | 4,340      | 280        |
|   |         |            |            | <i>L<sub>38N</sub></i>                    | 4,4071  | 4,04082    | 280        |

### 7.10.5. Обычная и инверсная корреляционная матрица

Матрица заданных определенных компонентных (факторных) нагрузок позволяет перейти к прямой и обратной корреляционной матрице на основе редуцированного набора независимых переменных (табл. 7.146 и 7.147) и полного набора независимых переменных (табл. 7.148 и 7.149).

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.146

**Обычная корреляционная матрица  
редуцированного набора независимых переменных**

| Инд.               | Age             | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |       |
|--------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| Корреляция         | Age             | 1,000          |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>7</sub>  | -0,092         | 1,000          |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>8</sub>  | -0,009         | 0,120          | 1,000          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>9</sub>  | 0,002          | 0,135          | 0,944          | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>14</sub> | -0,159         | 0,020          | -0,045         | -0,058          | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>15</sub> | -0,153         | 0,013          | 0,122          | 0,109           | 0,220           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>16</sub> | -0,216         | 0,072          | 0,123          | 0,074           | 0,387           | 0,382           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>17</sub> | -0,260         | 0,003          | 0,095          | 0,079           | 0,292           | 0,312           | 0,287           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>18</sub> | -0,265         | 0,058          | 0,050          | 0,047           | 0,443           | 0,349           | 0,535           | 0,495           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>19</sub> | -0,293         | 0,046          | 0,050          | 0,043           | 0,309           | 0,242           | 0,348           | 0,403           | 0,568           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>20</sub> | -0,214         | -0,026         | -0,069         | -0,083          | 0,160           | 0,111           | 0,158           | 0,103           | 0,204           | 0,284           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>21</sub> | -0,107         | -0,100         | 0,200          | 0,183           | 0,217           | 0,261           | 0,243           | 0,379           | 0,393           | 0,257           | 0,151           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>22</sub> | -0,124         | 0,056          | 0,070          | 0,068           | 0,267           | 0,262           | 0,359           | 0,361           | 0,386           | 0,295           | 0,191           | 0,312           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>23</sub> | -0,127         | -0,032         | -0,023         | -0,038          | 0,165           | 0,027           | 0,062           | 0,099           | 0,121           | 0,148           | 0,080           | 0,012           | 0,073           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>24</sub> | -0,115         | 0,041          | 0,112          | 0,095           | 0,166           | 0,065           | 0,034           | 0,099           | 0,194           | 0,297           | 0,130           | 0,076           | 0,125           | 0,541           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>25</sub> | -0,115         | 0,026          | 0,129          | 0,123           | 0,192           | 0,090           | 0,106           | 0,203           | 0,272           | 0,364           | 0,115           | 0,092           | 0,126           | 0,419           | 0,849           | 1,000           |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>27</sub> | -0,180         | -0,010         | 0,059          | 0,043           | 0,187           | 0,067           | 0,158           | 0,167           | 0,300           | 0,259           | 0,202           | 0,135           | 0,202           | 0,408           | 0,415           | 0,409           | 1,000           |                 |                 |       |
|                    | K <sub>28</sub> | -0,050         | 0,028          | 0,122          | 0,088           | 0,063           | 0,012           | -0,034          | 0,065           | 0,157           | 0,182           | 0,052           | 0,071           | 0,066           | 0,187           | 0,397           | 0,447           | 0,461           | 1,000           |                 |       |
|                    | K <sub>29</sub> | -0,071         | 0,076          | 0,167          | 0,155           | 0,069           | 0,050           | -0,032          | 0,116           | 0,177           | 0,139           | 0,041           | 0,102           | 0,132           | 0,102           | 0,397           | 0,512           | 0,556           | 0,741           | 1,000           |       |
|                    | K <sub>45</sub> | -0,314         | 0,045          | -0,009         | 0,005           | 0,195           | 0,180           | 0,325           | 0,174           | 0,394           | 0,313           | 0,243           | 0,098           | 0,184           | 0,210           | 0,239           | 0,267           | 0,249           | 0,053           | 0,131           | 1,000 |
| Знч. (односторон.) | Age             |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>7</sub>  | 0,063          |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>8</sub>  | 0,442          | 0,022          |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>9</sub>  | 0,484          | 0,012          | 0,000          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>14</sub> | 0,004          | 0,367          | 0,226          | 0,166           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>15</sub> | 0,005          | 0,413          | 0,021          | 0,034           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>16</sub> | 0,000          | 0,115          | 0,020          | 0,108           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>17</sub> | 0,000          | 0,477          | 0,056          | 0,094           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>18</sub> | 0,000          | 0,165          | 0,202          | 0,215           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>19</sub> | 0,000          | 0,223          | 0,200          | 0,238           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>20</sub> | 0,000          | 0,331          | 0,125          | 0,082           | 0,004           | 0,032           | 0,004           | 0,042           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>21</sub> | 0,037          | 0,047          | 0,000          | 0,001           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,006           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>22</sub> | 0,019          | 0,175          | 0,121          | 0,129           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,001           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>23</sub> | 0,017          | 0,297          | 0,353          | 0,265           | 0,003           | 0,328           | 0,150           | 0,049           | 0,022           | 0,007           | 0,091           | 0,419           | 0,110           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>24</sub> | 0,027          | 0,245          | 0,031          | 0,056           | 0,003           | 0,141           | 0,283           | 0,048           | 0,001           | 0,000           | 0,015           | 0,103           | 0,018           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>25</sub> | 0,027          | 0,330          | 0,015          | 0,020           | 0,001           | 0,066           | 0,039           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,027           | 0,062           | 0,018           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>27</sub> | 0,001          | 0,436          | 0,161          | 0,234           | 0,001           | 0,133           | 0,004           | 0,003           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,012           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |                 |       |
|                    | K <sub>28</sub> | 0,204          | 0,319          | 0,021          | 0,071           | 0,146           | 0,418           | 0,287           | 0,140           | 0,004           | 0,001           | 0,192           | 0,117           | 0,134           | 0,001           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |                 |       |
|                    | K <sub>29</sub> | 0,118          | 0,103          | 0,003          | 0,005           | 0,125           | 0,201           | 0,296           | 0,026           | 0,001           | 0,010           | 0,248           | 0,044           | 0,014           | 0,044           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           |                 |       |
|                    | K <sub>45</sub> | 0,000          | 0,227          | 0,442          | 0,468           | 0,001           | 0,001           | 0,000           | 0,002           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,051           | 0,001           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,000           | 0,191           | 0,014 |

**Обратная корреляционная матрица  
редуцированного набора независимых переменных**

| Инд.            | Age    | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |
|-----------------|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Age             | 1,237  |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>7</sub>  | 0,099  | 1,083          |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>8</sub>  | 0,053  | 0,075          | 9,922          |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>9</sub>  | -0,071 | -0,226         | -9,237         | 9,735          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>14</sub> | 0,005  | -0,010         | 0,108          | 0,041          | 10,361          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>15</sub> | 0,029  | 0,033          | 0,010          | -0,086         | -0,024          | 1,286           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>16</sub> | 0,065  | -0,082         | -0,917         | 0,744          | -0,289          | -0,327          | 1,825           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>17</sub> | 0,218  | 0,017          | -0,259         | 0,221          | -0,087          | -0,180          | 0,152           | 1,619           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>18</sub> | -0,015 | -0,079         | 0,447          | -0,328         | -0,321          | -0,109          | -0,576          | -0,416          | 2,391           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>19</sub> | 0,172  | -0,030         | 0,035          | -0,041         | -0,032          | -0,019          | -0,034          | -0,219          | -0,614          | 1,778           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>20</sub> | 0,131  | 0,030          | -0,067         | 0,182          | -0,049          | -0,028          | 0,026           | 0,099           | 0,066           | -0,224          | 1,200           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>21</sub> | -0,023 | 0,200          | -0,226         | -0,022         | -0,052          | -0,099          | 0,020           | -0,269          | -0,342          | -0,003          | -0,109          | 1,394           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>22</sub> | -0,082 | -0,056         | 0,206          | -0,192         | -0,063          | -0,067          | -0,283          | -0,267          | -0,082          | -0,073          | -0,120          | -0,168          | 1,377           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>23</sub> | 0,051  | 0,041          | 0,000          | 0,073          | -0,108          | 0,004           | 0,025           | -0,132          | 0,094           | 0,135           | 0,093           | 0,062           | 0,013           | 1,721           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>24</sub> | 0,079  | -0,177         | -0,596         | 0,488          | -0,063          | -0,118          | 0,461           | 0,474           | 0,055           | -0,026          | -0,078          | -0,149          | -0,261          | -0,899          | 4,586           |                 |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>25</sub> | -0,168 | 0,177          | 0,497          | -0,547         | -0,035          | 0,121           | -0,377          | -0,457          | -0,043          | -0,437          | 0,034           | 0,196           | 0,292           | 0,043           | -3,585          | 4,720           |                 |                 |                 |                 |
| K <sub>27</sub> | 0,067  | 0,112          | 0,073          | -0,048         | -0,005          | 0,127           | -0,196          | 0,013           | -0,184          | -0,086          | -0,197          | 0,005           | -0,051          | -0,622          | -0,249          | 0,341           | 1,984           |                 |                 |                 |
| K <sub>28</sub> | -0,022 | 0,052          | -0,472         | 0,484          | 0,028           | 0,049           | 0,034           | 0,121           | -0,136          | -0,242          | -0,021          | 0,018           | 0,101           | -0,199          | -0,231          | 0,100           | -0,024          | 2,425           |                 |                 |
| K <sub>29</sub> | 0,039  | -0,181         | -0,066         | -0,091         | -0,011          | -0,118          | 0,388           | -0,033          | -0,018          | 0,377           | 0,133           | -0,064          | -0,207          | 0,635           | 0,481           | -1,219          | -1,055          | -1,728          | 3,302           |                 |
| K <sub>45</sub> | 0,252  | 0,008          | 0,303          | -0,264         | 0,064           | -0,027          | -0,230          | 0,097           | -0,337          | -0,052          | -0,165          | 0,084           | 0,006           | -0,137          | -0,045          | -0,136          | -0,043          | 0,227           | -0,178          | 1,411           |

Определенная инвертированная корреляционная матрица формируется на основе заданной корреляционной матрицы (базовой матрицы) в следующем порядке определенная (последовательность разнородных шагов):

- формируется и записывается прямая корреляционная матрица (полином);
- прямая корреляционная матрица (базовая матрица) формируется на основе системы аналитических коэффициентов Пирсона, Кеттела и Кендалла;
- записывается полная присоединенная матрица статистическим методом прямой корреляционной матрицы и присоединенной слева единичной матрицы;
- методом последовательных перестановок Гаусса Ж. осуществляется определенная последовательность преобразований для получения единичной матрицы справа: умножение на определенное номинальное значение числа, сложение определенных линейно независимых строк или столбцов (линейная зависимость представленной линейной комбинации строк или столбцов обуславливает вырожденность результата вычитания или сложения – ранг или детерминант как число линейно независимых столбцов или строк равен нулю);
- допустимо преобразование определенной прямой корреляционной матрицы в обратную посредством транспонированной корреляционной матрицы.



| Знч. (односторон.) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                 |                  |                  | Индекс          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| CHE                | FIZ   | GEOM  | ALG   | BIO   | GEO   | HIS   | LG    | LIT   | RU    | Age | L <sub>38N</sub> | L <sub>37</sub> | L <sub>36N</sub> | L <sub>31N</sub> | K <sub>45</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>20</sub> | Индекс           |                  |
| 0,019              | 0,010 | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,020 | 0,033 | 0,000 | 0,069 | 0,011 |     | 0,017            | -0,101          | 0,011            | 0,029            | -0,314          | -0,071          | -0,050          | -0,180          | -0,115          | -0,115          | -0,127          | -0,124          | -0,107          | -0,214          | Age              |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |     | -0,127           | 0,136           | 0,061            | -0,029           | 0,216           | 0,031           | 0,054           | 0,072           | 0,162           | 0,100           | 0,050           | 0,012           | 0,098           | 0,232           | RU               |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |     | -0,120           | 0,031           | -0,006           | -0,091           | 0,096           | 0,044           | 0,027           | 0,074           | 0,089           | 0,057           | -0,021          | -0,085          | 0,015           | 0,217           | LIT              |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |     | -0,114           | 0,039           | -0,067           | -0,101           | 0,350           | 0,117           | 0,132           | 0,170           | 0,195           | 0,140           | 0,064           | 0,009           | 0,024           | 0,222           | LG               |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |     | -0,103           | 0,126           | -0,053           | -0,066           | 0,131           | 0,022           | 0,054           | 0,148           | 0,143           | 0,125           | 0,081           | -0,066          | -0,002          | 0,193           | HIS              |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |       |     | -0,051           | 0,047           | 0,039            | 0,047            | 0,139           | 0,066           | 0,054           | 0,156           | 0,144           | 0,138           | 0,031           | 0,027           | 0,043           | 0,112           | GEO              |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |     | -0,066           | 0,042           | 0,001            | 0,016            | 0,109           | 0,028           | 0,037           | 0,121           | 0,107           | 0,094           | 0,071           | 0,061           | 0,050           | 0,171           | BIO              |                  |
| 0,000              | 0,000 | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,045           | 0,126           | -0,080           | -0,005           | 0,191           | 0,137           | 0,132           | 0,095           | 0,111           | 0,052           | 0,002           | 0,061           | 0,164           | 0,231           | ALG              |                  |
| 0,000              | 0,000 |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,062           | 0,142           | -0,046           | 0,029            | 0,192           | 0,065           | 0,088           | 0,123           | 0,095           | 0,047           | -0,015          | 0,038           | 0,119           | 0,217           | GEOM             |                  |
| 0,000              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,128           | 0,100           | -0,050           | -0,034           | 0,100           | 0,038           | 0,087           | 0,058           | 0,083           | 0,044           | -0,008          | 0,022           | 0,129           | 0,217           | FIZ              |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,123           | 0,118           | -0,025           | -0,004           | 0,161           | 0,067           | 0,115           | 0,133           | 0,126           | 0,094           | 0,040           | -0,021          | 0,002           | 0,131           | CHE              |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,047           | 0,051           | 0,038            | 0,103            | 0,073           | 0,042           | 0,066           | 0,080           | 0,029           | 0,035           | -0,034          | 0,066           | 0,146           | 0,035           | SCH              |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,161           | 0,050           | 0,033            | 0,038            | -0,014          | 0,060           | -0,019          | 0,047           | 0,103           | 0,165           | 0,119           | -0,031          | 0,046           | 0,128           | AST              |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,014            | 0,023           | 0,040            | 0,066            | 0,045           | 0,076           | 0,028           | -0,010          | 0,026           | 0,041           | -0,032          | 0,056           | -0,100          | -0,026          | K <sub>7</sub>   |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,058           | 0,181           | -0,073           | -0,014           | -0,009          | 0,167           | 0,122           | 0,059           | 0,129           | 0,112           | -0,023          | 0,070           | 0,200           | -0,069          | K <sub>8</sub>   |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,049           | 0,147           | -0,061           | -0,006           | 0,005           | 0,155           | 0,088           | 0,043           | 0,123           | 0,095           | -0,038          | 0,068           | 0,183           | -0,083          | K <sub>9</sub>   |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,025           | 0,018           | -0,020           | -0,146           | 0,195           | 0,069           | 0,063           | 0,187           | 0,192           | 0,166           | 0,165           | 0,267           | 0,217           | 0,160           | K <sub>14</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,059           | -0,002          | -0,003           | 0,118            | 0,180           | 0,050           | 0,012           | 0,067           | 0,090           | 0,065           | 0,027           | 0,262           | 0,261           | 0,111           | K <sub>15</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,075           | 0,047           | -0,008           | 0,072            | 0,325           | -0,032          | -0,034          | 0,158           | 0,106           | 0,034           | 0,062           | 0,359           | 0,243           | 0,158           | K <sub>16</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,021            | 0,089           | -0,044           | 0,132            | 0,174           | 0,116           | 0,065           | 0,167           | 0,203           | 0,099           | 0,099           | 0,361           | 0,379           | 0,103           | K <sub>17</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,105           | 0,041           | -0,036           | 0,096            | 0,394           | 0,177           | 0,157           | 0,300           | 0,272           | 0,194           | 0,121           | 0,386           | 0,393           | 0,204           | K <sub>18</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,098           | 0,062           | -0,128           | 0,084            | 0,313           | 0,139           | 0,182           | 0,259           | 0,364           | 0,297           | 0,148           | 0,295           | 0,257           | 0,284           | K <sub>19</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,040           | 0,055           | -0,102           | 0,015            | 0,243           | 0,041           | 0,052           | 0,202           | 0,115           | 0,130           | 0,080           | 0,191           | 0,151           | 1,000           | K <sub>20</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,024           | 0,139           | 0,027            | 0,110            | 0,098           | 0,102           | 0,071           | 0,135           | 0,092           | 0,076           | 0,012           | 0,312           | 1,000           |                 | K <sub>21</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,011           | 0,008           | -0,036           | 0,595            | 0,184           | 0,132           | 0,066           | 0,202           | 0,126           | 0,125           | 0,073           | 1,000           |                 |                 | K <sub>22</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,024            | -0,028          | -0,038           | 0,013            | 0,210           | 0,102           | 0,187           | 0,408           | 0,419           | 0,541           | 1,000           |                 |                 |                 | K <sub>23</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,080           | 0,030           | -0,081           | -0,003           | 0,239           | 0,397           | 0,397           | 0,415           | 0,849           | 1,000           |                 |                 |                 |                 | K <sub>24</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,089           | 0,060           | -0,070           | -0,082           | 0,267           | 0,512           | 0,447           | 0,409           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 | K <sub>25</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,006           | -0,035          | -0,079           | 0,074            | 0,249           | 0,556           | 0,461           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | K <sub>27</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,008           | 0,012           | -0,055           | 0,017            | 0,053           | 0,741           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | K <sub>28</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,007            | -0,003          | -0,028           | -0,007           | 0,131           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | K <sub>29</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,040           | 0,004           | -0,078           | -0,002           | 1,000           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | K <sub>45</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,048            | -0,003          | -0,012           | 1,000            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | L <sub>31N</sub> |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | -0,128           | -0,077          | 1,000            |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | L <sub>36N</sub> |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 0,023            | 1,000           |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | L <sub>37</sub>  |                  |
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     | 1,000            |                 |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  | L <sub>38N</sub> |

|  | <i>L</i> <sub>38N</sub> | <i>L</i> <sub>37</sub> | <i>L</i> <sub>36N</sub> | <i>L</i> <sub>31N</sub> | <i>K</i> <sub>45</sub> | <i>K</i> <sub>29</sub> | <i>K</i> <sub>28</sub> | <i>K</i> <sub>27</sub> | <i>K</i> <sub>25,5</sub> | <i>K</i> <sub>24</sub> | <i>K</i> <sub>23</sub> | <i>K</i> <sub>22</sub> | <i>K</i> <sub>21</sub> | <i>K</i> <sub>20</sub> | <i>K</i> <sub>19</sub> | <i>K</i> <sub>18</sub> | <i>K</i> <sub>17</sub> | <i>K</i> <sub>16</sub> | <i>K</i> <sub>15</sub> | <i>K</i> <sub>14</sub> | <i>K</i> <sub>0</sub> | <i>K</i> <sub>8</sub> | <i>K</i> <sub>7</sub> | <i>AST</i> | <i>SCH</i> | Индекс                  |            |
|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------|-------------------------|------------|
|  | 0,391                   | 0,045                  | 0,424                   | 0,317                   | 0,000                  | 0,118                  | 0,204                  | 0,001                  | 0,027                    | 0,027                  | 0,017                  | 0,019                  | 0,037                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,005                  | 0,004                 | 0,484                 | 0,442                 | 0,063      | 0,174      | 0,446                   | <i>Age</i> |
|  | 0,017                   | 0,011                  | 0,155                   | 0,317                   | 0,000                  | 0,300                  | 0,184                  | 0,114                  | 0,003                    | 0,048                  | 0,204                  | 0,423                  | 0,050                  | 0,000                  | 0,011                  | 0,000                  | 0,157                  | 0,001                  | 0,036                  | 0,002                  | 0,251                 | 0,340                 | 0,314                 | 0,012      | 0,000      | <i>RU</i>               |            |
|  | 0,022                   | 0,300                  | 0,458                   | 0,064                   | 0,055                  | 0,231                  | 0,329                  | 0,108                  | 0,069                    | 0,171                  | 0,361                  | 0,078                  | 0,402                  | 0,000                  | 0,130                  | 0,023                  | 0,227                  | 0,018                  | 0,387                  | 0,175                  | 0,148                 | 0,154                 | 0,269                 | 0,003      | 0,000      | <i>LIT</i>              |            |
|  | 0,028                   | 0,260                  | 0,132                   | 0,046                   | 0,000                  | 0,025                  | 0,013                  | 0,002                  | 0,001                    | 0,009                  | 0,142                  | 0,439                  | 0,342                  | 0,000                  | 0,001                  | 0,000                  | 0,050                  | 0,000                  | 0,071                  | 0,000                  | 0,343                 | 0,338                 | 0,381                 | 0,000      | 0,001      | <i>LG</i>               |            |
|  | 0,043                   | 0,018                  | 0,186                   | 0,136                   | 0,014                  | 0,359                  | 0,185                  | 0,006                  | 0,008                    | 0,018                  | 0,089                  | 0,135                  | 0,487                  | 0,001                  | 0,002                  | 0,001                  | 0,151                  | 0,000                  | 0,143                  | 0,032                  | 0,200                 | 0,207                 | 0,490                 | 0,000      | 0,000      | <i>HIS</i>              |            |
|  | 0,196                   | 0,216                  | 0,256                   | 0,217                   | 0,010                  | 0,136                  | 0,183                  | 0,005                  | 0,008                    | 0,010                  | 0,305                  | 0,328                  | 0,238                  | 0,030                  | 0,143                  | 0,013                  | 0,170                  | 0,006                  | 0,076                  | 0,176                  | 0,274                 | 0,385                 | 0,423                 | 0,000      | 0,000      | <i>GEO</i>              |            |
|  | 0,134                   | 0,243                  | 0,491                   | 0,393                   | 0,034                  | 0,319                  | 0,268                  | 0,022                  | 0,037                    | 0,058                  | 0,117                  | 0,156                  | 0,201                  | 0,002                  | 0,016                  | 0,003                  | 0,131                  | 0,015                  | 0,173                  | 0,012                  | 0,031                 | 0,049                 | 0,142                 | 0,001      | 0,000      | <i>BIO</i>              |            |
|  | 0,226                   | 0,017                  | 0,091                   | 0,468                   | 0,001                  | 0,011                  | 0,014                  | 0,055                  | 0,032                    | 0,192                  | 0,486                  | 0,154                  | 0,003                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,035                  | 0,002                  | 0,047                  | 0,002                  | 0,464                 | 0,451                 | 0,362                 | 0,001      | 0,000      | <i>ALG</i>              |            |
|  | 0,149                   | 0,009                  | 0,221                   | 0,316                   | 0,001                  | 0,141                  | 0,071                  | 0,020                  | 0,055                    | 0,216                  | 0,404                  | 0,263                  | 0,023                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,032                  | 0,000                  | 0,027                  | 0,007                  | 0,411                 | 0,367                 | 0,457                 | 0,000      | 0,000      | <i>GEOM</i>             |            |
|  | 0,016                   | 0,048                  | 0,203                   | 0,288                   | 0,048                  | 0,264                  | 0,074                  | 0,167                  | 0,084                    | 0,233                  | 0,445                  | 0,359                  | 0,015                  | 0,000                  | 0,001                  | 0,000                  | 0,084                  | 0,001                  | 0,083                  | 0,007                  | 0,310                 | 0,270                 | 0,190                 | 0,000      | 0,000      | <i>FIZ</i>              |            |
|  | 0,020                   | 0,024                  | 0,341                   | 0,474                   | 0,004                  | 0,131                  | 0,027                  | 0,013                  | 0,018                    | 0,059                  | 0,252                  | 0,364                  | 0,484                  | 0,014                  | 0,001                  | 0,001                  | 0,428                  | 0,006                  | 0,153                  | 0,001                  | 0,131                 | 0,130                 | 0,104                 | 0,001      | 0,000      | <i>CHE</i>              |            |
|  | 0,218                   | 0,196                  | 0,261                   | 0,043                   | 0,113                  | 0,242                  | 0,135                  | 0,091                  | 0,312                    | 0,283                  | 0,286                  | 0,134                  | 0,007                  | 0,283                  | 0,297                  | 0,158                  | 0,352                  | 0,087                  | 0,206                  | 0,377                  | 0,376                 | 0,417                 | 0,033                 | 0,021      |            | <i>SCH</i>              |            |
|  | 0,003                   | 0,203                  | 0,289                   | 0,264                   | 0,408                  | 0,160                  | 0,377                  | 0,214                  | 0,042                    | 0,003                  | 0,023                  | 0,303                  | 0,221                  | 0,016                  | 0,232                  | 0,195                  | 0,314                  | 0,029                  | 0,106                  | 0,358                  | 0,111                 | 0,046                 | 0,025                 |            |            | <i>AST</i>              |            |
|  | 0,409                   | 0,353                  | 0,252                   | 0,136                   | 0,227                  | 0,103                  | 0,319                  | 0,436                  | 0,330                    | 0,245                  | 0,297                  | 0,175                  | 0,047                  | 0,331                  | 0,223                  | 0,165                  | 0,477                  | 0,115                  | 0,413                  | 0,367                  | 0,012                 | 0,022                 |                       |            |            | <i>K</i> <sub>7</sub>   |            |
|  | 0,168                   | 0,001                  | 0,112                   | 0,411                   | 0,442                  | 0,003                  | 0,021                  | 0,161                  | 0,015                    | 0,031                  | 0,353                  | 0,121                  | 0,000                  | 0,125                  | 0,200                  | 0,202                  | 0,056                  | 0,020                  | 0,021                  | 0,226                  | 0,000                 |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>8</sub>   |            |
|  | 0,209                   | 0,007                  | 0,154                   | 0,461                   | 0,468                  | 0,005                  | 0,071                  | 0,234                  | 0,020                    | 0,056                  | 0,265                  | 0,129                  | 0,001                  | 0,082                  | 0,238                  | 0,215                  | 0,094                  | 0,108                  | 0,034                  | 0,166                  |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>9</sub>   |            |
|  | 0,339                   | 0,384                  | 0,369                   | 0,007                   | 0,001                  | 0,125                  | 0,146                  | 0,001                  | 0,001                    | 0,003                  | 0,003                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,004                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>14</sub>  |            |
|  | 0,163                   | 0,488                  | 0,483                   | 0,024                   | 0,001                  | 0,201                  | 0,418                  | 0,133                  | 0,066                    | 0,141                  | 0,328                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,032                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>15</sub>  |            |
|  | 0,106                   | 0,217                  | 0,449                   | 0,116                   | 0,000                  | 0,296                  | 0,287                  | 0,004                  | 0,039                    | 0,283                  | 0,150                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,004                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>16</sub>  |            |
|  | 0,365                   | 0,069                  | 0,232                   | 0,013                   | 0,002                  | 0,026                  | 0,140                  | 0,003                  | 0,000                    | 0,048                  | 0,049                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,042                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>17</sub>  |            |
|  | 0,040                   | 0,250                  | 0,276                   | 0,054                   | 0,000                  | 0,001                  | 0,004                  | 0,000                  | 0,000                    | 0,001                  | 0,022                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>18</sub>  |            |
|  | 0,050                   | 0,151                  | 0,016                   | 0,080                   | 0,000                  | 0,010                  | 0,001                  | 0,000                  | 0,000                    | 0,000                  | 0,007                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>19</sub>  |            |
|  | 0,254                   | 0,179                  | 0,045                   | 0,400                   | 0,000                  | 0,248                  | 0,192                  | 0,000                  | 0,027                    | 0,015                  | 0,091                  | 0,001                  | 0,006                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>20</sub>  |            |
|  | 0,347                   | 0,010                  | 0,329                   | 0,034                   | 0,051                  | 0,044                  | 0,117                  | 0,012                  | 0,062                    | 0,103                  | 0,419                  | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>21</sub>  |            |
|  | 0,425                   | 0,446                  | 0,272                   | 0,000                   | 0,001                  | 0,014                  | 0,134                  | 0,000                  | 0,018                    | 0,018                  | 0,110                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>22</sub>  |            |
|  | 0,345                   | 0,318                  | 0,261                   | 0,412                   | 0,000                  | 0,044                  | 0,001                  | 0,000                  | 0,000                    | 0,000                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>23</sub>  |            |
|  | 0,090                   | 0,310                  | 0,087                   | 0,477                   | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                    |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>24</sub>  |            |
|  | 0,068                   | 0,159                  | 0,120                   | 0,085                   | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>25</sub>  |            |
|  | 0,460                   | 0,278                  | 0,094                   | 0,109                   | 0,000                  | 0,000                  | 0,000                  |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>27</sub>  |            |
|  | 0,449                   | 0,420                  | 0,181                   | 0,391                   | 0,191                  | 0,000                  |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>28</sub>  |            |
|  | 0,453                   | 0,478                  | 0,322                   | 0,455                   | 0,014                  |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>29</sub>  |            |
|  | 0,253                   | 0,471                  | 0,096                   | 0,484                   |                        |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>K</i> <sub>45</sub>  |            |
|  | 0,211                   | 0,478                  | 0,420                   |                         |                        |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>L</i> <sub>31N</sub> |            |
|  | 0,016                   | 0,099                  |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>L</i> <sub>36N</sub> |            |
|  | 0,354                   |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>L</i> <sub>37</sub>  |            |
|  |                         |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                       |                       |                       |            |            | <i>L</i> <sub>38N</sub> |            |

Обратная корреляционная матрица полного набора независимых переменных

|        | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$  | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age   | Индекс |     |       |           |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-----|-------|-----------|
| 0,020  | -0,047   | 0,104    | 0,183    | -0,019   | 0,216    | 0,216    | 0,053    | 0,037    | -0,058   | -0,060 | 0,018  | 0,121  | -0,016 | -0,083 | -0,034 | -0,063 | 0,028  | 0,254  | 0,048  | 0,109  | -0,103 | 0,080  | -0,027 | -0,078 | 1,304 | Age    |     |       |           |
| 0,162  | 0,011    | -0,143   | 0,157    | -0,102   | 0,008    | 0,066    | -0,125   | -0,147   | 0,346    | -0,384 | 0,012  | 0,127  | -0,103 | -0,194 | -0,130 | 0,156  | -0,718 | -0,266 | 0,032  | 0,217  | -0,279 | -0,949 | 2,531  |        |       | RU     |     |       |           |
| 0,050  | -0,073   | -0,192   | 0,091    | -0,096   | 0,177    | -0,009   | 0,075    | 0,243    | 0,033    | 0,022  | -0,093 | 0,181  | 0,008  | -0,236 | -0,251 | -0,230 | 0,016  | -0,199 | -0,348 | -0,504 | -0,501 | 2,933  |        |        |       |        | LIT |       |           |
| -0,025 | 0,111    | 0,017    | 0,071    | 0,171    | -0,120   | -0,290   | 0,112    | -0,132   | -0,273   | 0,148  | 0,081  | -0,279 | 0,154  | -0,144 | 0,044  | 0,055  | -0,277 | -0,032 | 0,040  | -0,559 | 2,244  |        |        |        |       |        | LG  |       |           |
| 0,293  | 0,186    | -0,082   | -0,059   | -0,114   | -0,111   | -0,247   | -0,027   | 0,088    | -0,200   | 0,239  | 0,091  | 0,017  | -0,126 | -0,193 | -0,311 | -0,242 | 0,143  | -0,442 | -0,216 | 2,431  |        |        |        |        |       |        | HIS |       |           |
| 0,043  | 0,063    | 0,068    | 0,179    | 0,001    | -0,072   | -0,019   | -0,083   | 0,028    | 0,231    | -0,277 | 0,164  | -0,126 | -0,211 | -0,170 | -0,425 | -0,011 | 0,307  | -0,368 | 1,823  |        |        |        |        |        |       |        |     | GEO   |           |
| -0,250 | -0,008   | -0,005   | -0,005   | -0,006   | -0,042   | 0,168    | -0,005   | -0,021   | 0,274    | -0,145 | -0,099 | -0,004 | -0,204 | 0,313  | -0,159 | -0,070 | 0,045  | 2,079  |        |        |        |        |        |        |       |        |     | BIO   |           |
| -0,112 | -0,208   | -0,054   | 0,022    | -0,142   | 0,095    | 0,171    | 0,051    | -0,034   | 0,088    | -0,083 | 0,030  | 0,020  | 0,033  | -0,247 | -0,657 | -1,828 | 3,507  |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | ALG   |           |
| 0,217  | 0,160    | 0,006    | -0,226   | 0,169    | -0,146   | -0,199   | -0,101   | 0,005    | -0,357   | 0,300  | 0,216  | -0,182 | -0,421 | -0,439 | -0,780 | 3,825  |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | GEOM  |           |
| -0,172 | -0,170   | -0,066   | -0,059   | -0,076   | -0,007   | 0,009    | 0,056    | 0,034    | -0,332   | 0,398  | -0,138 | -0,213 | 0,066  | -0,201 | 2,906  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | FIZ   |           |
| 0,172  | 0,134    | 0,173    | -0,157   | 0,012    | 0,231    | 0,115    | -0,052   | -0,332   | 0,001    | 0,059  | -0,106 | 0,009  | -0,081 | 2,375  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | CHE   |           |
| -0,115 | -0,291   | 0,109    | 0,051    | 0,091    | 0,084    | -0,050   | 0,177    | 0,112    | 0,074    | -0,030 | -0,181 | -0,020 | 1,463  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | SCH   |           |
| 0,281  | -0,030   | -0,182   | 0,052    | -0,007   | -0,019   | -0,132   | -0,034   | 0,021    | 0,252    | -0,329 | -0,137 | 1,342  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | AST   |           |
| 0,019  | 0,261    | 0,028    | -0,039   | -0,076   | -0,014   | -0,099   | 0,015    | -0,043   | -0,274   | 0,089  | 1,165  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | $K_7$ |           |
| 0,070  | -0,175   | -0,015   | -0,053   | 0,449    | -0,258   | -0,983   | 0,008    | 0,157    | -9,633   | 10,443 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     | $K_8$ |           |
| -0,174 | -0,078   | 0,158    | 0,047    | -0,350   | 0,243    | 0,834    | -0,097   | 0,037    | 10,091   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_9$     |
| -0,546 | -0,070   | -0,006   | -0,037   | -0,330   | -0,116   | -0,268   | -0,038   | 1,660    |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{14}$  |
| -0,019 | -0,145   | -0,031   | -0,010   | -0,087   | -0,178   | -0,349   | 1,332    |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{15}$  |
| -0,482 | -0,006   | 0,091    | -0,051   | -0,587   | 0,187    | 1,992    |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{16}$  |
| -0,243 | -0,297   | 0,103    | -0,226   | -0,448   | 1,693    |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{17}$  |
| -0,090 | -0,342   | 0,110    | -0,619   | 2,459    |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{18}$  |
| -0,013 | -0,032   | -0,243   | 1,878    |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{19}$  |
| -0,315 | -0,105   | 1,331    |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{20}$  |
| -0,152 | 1,537    |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{21}$  |
| 2,588  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{22}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{23}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{24}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{25}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{27}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{28}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{29}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $K_{45}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $L_{31N}$ |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $L_{36N}$ |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $L_{37}$  |
|        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |     |       | $L_{38N}$ |



|           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |           |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{37N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | Индекс    |
| -0,005    | 0,118    | 0,072     | -0,139    | 0,225    | -0,012   | -0,018   | 0,106    | -0,227   | 0,131    | 0,064    | Age       |
| 0,076     | -0,210   | -0,263    | -0,187    | -0,181   | 0,268    | -0,032   | 0,041    | -0,448   | 0,215    | -0,071   | RU        |
| 0,061     | 0,206    | 0,072     | 0,157     | 0,312    | -0,342   | 0,341    | 0,050    | 0,133    | -0,138   | 0,047    | LIT       |
| 0,020     | 0,118    | 0,069     | 0,105     | -0,528   | 0,131    | -0,317   | -0,038   | -0,071   | 0,064    | 0,144    | LG        |
| 0,025     | -0,220   | 0,036     | -0,027    | 0,177    | 0,074    | 0,060    | -0,121   | 0,057    | -0,159   | -0,093   | HIS       |
| -0,108    | 0,014    | -0,107    | -0,144    | -0,138   | 0,053    | 0,042    | -0,167   | -0,107   | -0,145   | 0,186    | GEO       |
| -0,041    | 0,087    | 0,005     | 0,092     | 0,093    | -0,003   | 0,085    | -0,008   | 0,002    | 0,036    | -0,109   | BIO       |
| -0,115    | 0,044    | 0,189     | 0,035     | 0,048    | -0,550   | 0,093    | 0,326    | 0,102    | 0,100    | -0,144   | ALG       |
| -0,113    | -0,138   | -0,101    | -0,213    | -0,165   | 0,251    | -0,065   | -0,265   | -0,042   | 0,052    | 0,230    | GEOM      |
| 0,146     | 0,041    | 0,116     | 0,237     | 0,182    | 0,172    | -0,273   | 0,184    | 0,052    | 0,103    | -0,046   | FIZ       |
| 0,114     | -0,134   | 0,010     | -0,199    | -0,060   | 0,109    | -0,145   | -0,110   | -0,064   | 0,107    | 0,003    | CHE       |
| 0,021     | 0,037    | -0,020    | -0,021    | -0,098   | 0,080    | -0,114   | -0,059   | 0,046    | -0,048   | 0,083    | SCH       |
| 0,179     | -0,009   | -0,047    | -0,200    | 0,234    | -0,397   | 0,387    | 0,147    | 0,215    | -0,350   | -0,202   | AST       |
| -0,079    | -0,027   | -0,067    | -0,093    | -0,044   | -0,159   | 0,037    | 0,091    | 0,131    | -0,149   | 0,077    | $K_7$     |
| 0,147     | -0,416   | 0,245     | 0,256     | 0,294    | -0,014   | -0,622   | 0,018    | 0,629    | -0,547   | 0,015    | $K_8$     |
| -0,073    | 0,238    | -0,135    | -0,106    | -0,222   | -0,124   | 0,616    | -0,026   | -0,634   | 0,439    | 0,045    | $K_9$     |
| -0,065    | 0,018    | -0,001    | 0,676     | 0,153    | 0,037    | 0,028    | -0,058   | 0,182    | -0,237   | -0,105   | $K_{14}$  |
| 0,038     | 0,098    | 0,011     | -0,081    | -0,045   | -0,131   | 0,033    | 0,142    | 0,108    | -0,098   | 0,016    | $K_{15}$  |
| -0,038    | 0,011    | -0,060    | 0,137     | -0,192   | 0,411    | 0,023    | -0,175   | -0,371   | 0,517    | -0,001   | $K_{16}$  |
| -0,092    | -0,043   | 0,028     | -0,041    | 0,110    | -0,043   | 0,119    | 0,024    | -0,489   | 0,507    | -0,122   | $K_{17}$  |
| 0,117     | 0,039    | -0,021    | -0,032    | -0,386   | -0,010   | -0,157   | -0,206   | -0,013   | 0,050    | 0,105    | $K_{18}$  |
| 0,079     | 0,035    | 0,116     | -0,087    | -0,066   | 0,341    | -0,190   | -0,070   | -0,494   | -0,030   | 0,130    | $K_{19}$  |
| -0,025    | -0,041   | 0,077     | 0,161     | -0,194   | 0,209    | -0,089   | -0,254   | 0,091    | -0,077   | 0,114    | $K_{20}$  |
| -0,035    | -0,155   | -0,118    | 0,042     | 0,053    | -0,022   | 0,016    | -0,060   | 0,213    | -0,187   | 0,068    | $K_{21}$  |
| 0,103     | 0,010    | 0,013     | -1,527    | -0,023   | -0,420   | 0,293    | 0,041    | -0,083   | -0,095   | 0,020    | $K_{22}$  |
| -0,131    | 0,045    | -0,055    | -0,018    | -0,215   | 0,728    | -0,267   | -0,687   | -0,014   | -0,878   | 1,817    | $K_{23}$  |
| 0,055     | 0,053    | 0,095     | -0,294    | -0,140   | 0,532    | -0,332   | -0,197   | -3,788   | 4,838    |          | $K_{24}$  |
| 0,082     | -0,135   | -0,003    | 0,528     | -0,024   | -1,293   | 0,133    | 0,320    | 5,035    |          |          | $K_{25}$  |
| 0,032     | 0,100    | 0,094     | -0,126    | 0,004    | -1,183   | 0,027    | 2,119    |          |          |          | $K_{27}$  |
| 0,034     | 0,002    | 0,027     | -0,226    | 0,362    | -1,917   | 2,644    |          |          |          |          | $K_{28}$  |
| -0,138    | 0,029    | -0,122    | 0,258     | -0,284   | 3,600    |          |          |          |          |          | $K_{29}$  |
| 0,014     | 0,032    | 0,085     | 0,075     | 1,631    |          |          |          |          |          |          | $K_{45}$  |
| -0,099    | -0,007   | 0,024     | 2,138     |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37N}$ |
| 0,158     | 0,085    | 1,128     |           |          |          |          |          |          |          |          | $L_{36N}$ |
| -0,048    | 1,160    |           |           |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37}$  |
| 1,132     |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          | $L_{38N}$ |

### 7.10.6. Проверка адекватности факторизованного пространства

Проверка адекватности определенного факторизованного пространства позволяет верифицировать качество сформированного факторизованного пространства из исходного набора разнородных определенных независимых переменных  $K_i$  (IEEE/ISO).

Таблица 7.150

#### Адекватность факторизованного пространства

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$   |                     |          | Полный набор независимых переменных $K_i$           |                     |          |
|---|---------------------|----------|---|---------------------|----------|
| <b>Мера адекватности и критерий Бартлетта</b>       |                     |          | <b>Мера адекватности и критерий Бартлетта</b>       |                     |          |
| Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина. |                     | 0,745    | Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина. |                     | 0,809    |
| Критерий сферичности Бартлетта                      | Приблиз. хи-квадрат | 2417,952 | Критерий сферичности Бартлетта                      | Приблиз. хи-квадрат | 4706,140 |
|   | ст.св.              | 190      |   | ст.св.              | 630      |
|   | Знч.                | 0,000    |   | Знч.                | 0,000    |

## 7.10.7. Транспонированные матрицы ковариации и корреляции

### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.151

Антиобраз ковариационной матрицы

| Инд             | Age    | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |  |
|-----------------|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
|                 | Age    | 0,808          |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>7</sub>  | 0,074  | 0,923          |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>8</sub>  | 0,004  | 0,007          | 0,101          |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>9</sub>  | -0,006 | -0,021         | -0,096         | 0,103          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>14</sub> | 0,003  | -0,007         | 0,008          | 0,003          | 0,735           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>15</sub> | 0,018  | 0,024          | 0,001          | -0,007         | -0,014          | 0,778           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>16</sub> | 0,029  | -0,042         | -0,051         | 0,042          | -0,116          | -0,139          | 0,548           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>17</sub> | 0,109  | 0,010          | -0,016         | 0,014          | -0,040          | -0,086          | 0,051           | 0,618           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>18</sub> | -0,005 | -0,031         | 0,019          | -0,014         | -0,099          | -0,035          | -0,132          | -0,107          | 0,418           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>19</sub> | 0,078  | -0,015         | 0,002          | -0,002         | -0,013          | -0,008          | -0,010          | -0,076          | -0,145          | 0,562           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>20</sub> | 0,088  | 0,023          | -0,006         | 0,016          | -0,030          | -0,018          | 0,012           | 0,051           | 0,023           | -0,105          | 0,833           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>21</sub> | -0,013 | 0,132          | -0,016         | -0,002         | -0,027          | -0,055          | 0,008           | -0,119          | -0,102          | -0,001          | -0,065          | 0,717           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>22</sub> | -0,048 | -0,038         | 0,015          | -0,014         | -0,034          | -0,038          | -0,113          | -0,120          | -0,025          | -0,030          | -0,072          | -0,087          | 0,726           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>23</sub> | 0,024  | 0,022          | 2,27E-005      | 0,004          | -0,046          | 0,002           | 0,008           | -0,047          | 0,023           | 0,044           | 0,045           | 0,026           | 0,005           | 0,581           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>24</sub> | 0,014  | -0,036         | -0,013         | 0,011          | -0,010          | -0,020          | 0,055           | 0,064           | 0,005           | -0,003          | -0,014          | -0,023          | -0,041          | -0,114          | 0,218           |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>25</sub> | -0,029 | 0,035          | 0,011          | -0,012         | -0,005          | 0,020           | -0,044          | -0,060          | -0,004          | -0,052          | 0,006           | 0,030           | 0,045           | 0,005           | -0,166          | 0,212           |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>27</sub> | 0,027  | 0,052          | 0,004          | -0,002         | -0,002          | 0,050           | -0,054          | 0,004           | -0,039          | -0,024          | -0,083          | 0,002           | -0,019          | -0,182          | -0,027          | 0,036           | 0,504           |                 |                 |                 |  |
| K <sub>28</sub> | -0,007 | 0,020          | -0,020         | 0,021          | 0,009           | 0,016           | 0,008           | 0,031           | -0,023          | -0,056          | -0,007          | 0,005           | 0,030           | -0,048          | -0,021          | 0,009           | -0,005          | 0,412           |                 |                 |  |
| K <sub>29</sub> | 0,010  | -0,051         | -0,002         | -0,003         | -0,002          | -0,028          | 0,064           | -0,006          | -0,002          | 0,064           | 0,033           | -0,014          | -0,045          | 0,112           | 0,032           | -0,078          | -0,161          | -0,216          | 0,303           |                 |  |
| K <sub>45</sub> | 0,144  | 0,005          | 0,022          | -0,019         | 0,033           | -0,015          | -0,089          | 0,042           | -0,100          | -0,021          | -0,097          | 0,042           | 0,003           | -0,056          | -0,007          | -0,020          | -0,015          | 0,066           | -0,038          | 0,709           |  |

Таблица 7.152

Инвертированная корреляционная матрица

| Инд             | Age    | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |  |
|-----------------|--------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
|                 | Age    | 0,841(a)       |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>7</sub>  | 0,086  | 0,498(a)       |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>8</sub>  | 0,015  | 0,023          | 0,523(a)       |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>9</sub>  | -0,020 | -0,070         | -0,940         | 0,521(a)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>14</sub> | 0,004  | -0,008         | 0,029          | 0,011          | 0,917(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>15</sub> | 0,023  | 0,028          | 0,003          | -0,024         | -0,018          | 0,888(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>16</sub> | 0,043  | -0,059         | -0,216         | 0,177          | -0,183          | -0,213          | 0,764(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>17</sub> | 0,154  | 0,013          | -0,065         | 0,056          | -0,059          | -0,124          | 0,088           | 0,819(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>18</sub> | -0,009 | -0,049         | 0,092          | -0,068         | -0,178          | -0,062          | -0,276          | -0,211          | 0,854(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>19</sub> | 0,116  | -0,021         | 0,008          | -0,010         | -0,021          | -0,013          | -0,019          | -0,129          | -0,298          | 0,877(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>20</sub> | 0,108  | 0,026          | -0,019         | 0,053          | -0,038          | -0,023          | 0,018           | 0,071           | 0,039           | -0,154          | 0,811(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>21</sub> | -0,017 | 0,163          | -0,061         | -0,006         | -0,038          | -0,074          | 0,012           | -0,179          | -0,187          | -0,002          | -0,084          | 0,851(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>22</sub> | -0,063 | -0,046         | 0,056          | -0,052         | -0,046          | -0,050          | -0,179          | -0,178          | -0,045          | -0,047          | -0,093          | -0,121          | 0,865(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>23</sub> | 0,035  | 0,030          | 9,36E-005      | 0,018          | -0,070          | 0,002           | 0,014           | -0,079          | 0,047           | 0,077           | 0,065           | 0,040           | 0,008           | 0,715(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>24</sub> | 0,033  | -0,080         | -0,088         | 0,073          | -0,025          | -0,049          | 0,159           | 0,174           | 0,016           | -0,009          | -0,033          | -0,059          | -0,104          | -0,320          | 0,688(a)        |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>25</sub> | -0,069 | 0,078          | 0,073          | -0,081         | -0,014          | 0,049           | -0,128          | -0,165          | -0,013          | -0,151          | 0,014           | 0,076           | 0,115           | 0,015           | -0,771          | 0,708(a)        |                 |                 |                 |                 |  |
| K <sub>27</sub> | 0,043  | 0,077          | 0,016          | -0,011         | -0,003          | 0,080           | -0,103          | 0,007           | -0,084          | -0,046          | -0,128          | 0,003           | -0,031          | -0,336          | -0,082          | 0,111           | 0,806(a)        |                 |                 |                 |  |
| K <sub>28</sub> | -0,013 | 0,032          | -0,096         | 0,100          | 0,016           | 0,028           | 0,016           | 0,061           | -0,056          | -0,117          | -0,012          | 0,010           | 0,055           | -0,098          | -0,069          | 0,029           | -0,011          | 0,738(a)        |                 |                 |  |
| K <sub>29</sub> | 0,019  | -0,096         | -0,012         | -0,016         | -0,005          | -0,057          | 0,158           | -0,014          | -0,006          | 0,156           | 0,067           | -0,030          | -0,097          | 0,266           | 0,123           | -0,309          | -0,412          | -0,611          | 0,645(a)        |                 |  |
| K <sub>45</sub> | 0,191  | 0,006          | 0,081          | -0,071         | 0,046           | -0,020          | -0,143          | 0,064           | -0,183          | -0,033          | -0,127          | 0,060           | 0,004           | -0,088          | -0,018          | -0,053          | -0,026          | 0,123           | -0,083          | 0,849(a)        |  |

a Меры выборочной адекватности

2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.153

Антиобраз ковариационной матрицы

| Ковариации в антиобразе |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |           |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------|
| $K_6$                   | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age   | Индекс    |
| -0,005                  | 0,001  | 0,080  | -0,009 | -0,044 | -0,011 | -0,016 | 0,006  | 0,056  | 0,018  | 0,046  | -0,032 | 0,027  | -0,007 | -0,024 | 0,767 | Age       |
| 0,014                   | -0,015 | 0,004  | 0,037  | -0,028 | -0,032 | -0,018 | 0,016  | -0,081 | -0,051 | 0,007  | 0,035  | -0,049 | -0,128 | 0,395  |       | RU        |
| 0,001                   | 0,001  | -0,027 | 0,046  | 0,002  | -0,034 | -0,029 | -0,021 | 0,002  | -0,033 | -0,065 | -0,071 | -0,076 | 0,341  |        |       | LIT       |
| -0,012                  | 0,006  | 0,031  | -0,093 | 0,047  | -0,027 | 0,007  | 0,006  | -0,035 | -0,007 | 0,010  | -0,102 | 0,446  |        |        |       | LG        |
| -0,008                  | 0,009  | 0,032  | 0,005  | -0,035 | -0,033 | -0,044 | -0,026 | 0,017  | -0,087 | -0,049 | 0,411  |        |        |        |       | HIS       |
| 0,013                   | -0,015 | 0,077  | -0,052 | -0,079 | -0,039 | -0,080 | -0,002 | 0,048  | -0,097 | 0,549  |        |        |        |        |       | GEO       |
| 0,013                   | -0,007 | -0,041 | -0,002 | -0,067 | -0,063 | -0,026 | -0,009 | 0,006  | 0,481  |        |        |        |        |        |       | BIO       |
| 0,002                   | -0,002 | 0,007  | 0,004  | 0,006  | -0,030 | -0,064 | -0,136 | 0,285  |        |        |        |        |        |        |       | ALG       |
| -0,009                  | 0,008  | 0,048  | -0,035 | -0,075 | -0,048 | -0,070 | 0,261  |        |        |        |        |        |        |        |       | GEOM      |
| -0,011                  | 0,013  | -0,041 | -0,055 | 0,016  | -0,029 | 0,344  |        |        |        |        |        |        |        |        |       | FIZ       |
| 2,18E-005               | 0,002  | -0,038 | 0,003  | -0,023 | 0,421  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | CHE       |
| 0,005                   | -0,002 | -0,106 | -0,010 | 0,684  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | SCH       |
| 0,019                   | -0,023 | -0,087 | 0,745  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | AST       |
| -0,023                  | 0,007  | 0,858  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_7$     |
| -0,091                  | 0,096  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_8$     |
| 0,099                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_9$     |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{14}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{15}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{16}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{17}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{18}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{19}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{20}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{21}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{22}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{23}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{24}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{25}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{27}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{28}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{29}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $K_{45}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{31N}$ |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{36N}$ |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{37}$  |
|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | $L_{38N}$ |

| <i>L</i> <sub>38N</sub> | <i>L</i> <sub>37</sub> | <i>L</i> <sub>36N</sub> | <i>L</i> <sub>31N</sub> | <i>K</i> <sub>45</sub> | <i>K</i> <sub>39</sub> | <i>K</i> <sub>28</sub> | <i>K</i> <sub>27</sub> | <i>K</i> <sub>25</sub> | <i>K</i> <sub>24</sub> | <i>K</i> <sub>23</sub> | <i>K</i> <sub>22</sub> | <i>K</i> <sub>21</sub> | <i>K</i> <sub>20</sub> | <i>K</i> <sub>19</sub> | <i>K</i> <sub>18</sub> | <i>K</i> <sub>17</sub> | <i>K</i> <sub>16</sub> | <i>K</i> <sub>15</sub> | <i>K</i> <sub>14</sub> | Индекс                 |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| -0,004                  | 0,078                  | 0,049                   | -0,050                  | 0,106                  | -0,002                 | -0,005                 | 0,038                  | -0,035                 | 0,021                  | 0,027                  | 0,006                  | -0,023                 | 0,060                  | 0,075                  | -0,006                 | 0,098                  | 0,020                  | 0,021                  | -0,027                 | <i>Age</i>             |
| 0,026                   | -0,071                 | -0,092                  | -0,035                  | -0,044                 | 0,029                  | -0,005                 | 0,008                  | -0,035                 | 0,018                  | -0,016                 | 0,025                  | 0,003                  | -0,043                 | 0,033                  | -0,016                 | -0,002                 | 0,013                  | -0,037                 | -0,035                 | <i>RU</i>              |
| 0,018                   | 0,061                  | 0,022                   | 0,025                   | 0,065                  | -0,032                 | 0,044                  | 0,008                  | 0,009                  | -0,010                 | 0,009                  | 0,007                  | -0,016                 | -0,049                 | 0,017                  | -0,013                 | 0,036                  | -0,002                 | 0,019                  | 0,050                  | <i>LIT</i>             |
| 0,008                   | 0,046                  | 0,027                   | 0,022                   | -0,144                 | 0,016                  | -0,053                 | -0,008                 | -0,006                 | 0,006                  | 0,035                  | -0,004                 | 0,032                  | 0,006                  | 0,017                  | 0,031                  | -0,032                 | -0,065                 | 0,037                  | -0,036                 | <i>LG</i>              |
| 0,009                   | -0,078                 | 0,013                   | -0,005                  | 0,045                  | 0,008                  | 0,009                  | -0,024                 | 0,005                  | -0,014                 | -0,021                 | 0,047                  | 0,050                  | -0,025                 | -0,013                 | -0,019                 | -0,027                 | -0,051                 | -0,008                 | 0,022                  | <i>HIS</i>             |
| -0,052                  | 0,007                  | -0,052                  | -0,037                  | -0,046                 | 0,008                  | 0,009                  | -0,043                 | -0,012                 | -0,016                 | 0,056                  | 0,009                  | 0,022                  | 0,028                  | 0,052                  | 0,000                  | -0,023                 | -0,005                 | -0,034                 | 0,009                  | <i>GEO</i>             |
| -0,018                  | 0,036                  | 0,002                   | 0,021                   | 0,027                  | 0,000                  | 0,016                  | -0,002                 | 0,000                  | 0,004                  | -0,029                 | -0,046                 | -0,003                 | -0,002                 | -0,001                 | -0,001                 | -0,012                 | 0,040                  | -0,002                 | -0,006                 | <i>BIO</i>             |
| -0,029                  | 0,011                  | 0,048                   | 0,005                   | 0,008                  | -0,044                 | 0,010                  | 0,044                  | 0,006                  | 0,006                  | -0,023                 | -0,012                 | -0,039                 | -0,012                 | 0,003                  | -0,016                 | 0,016                  | 0,025                  | 0,011                  | -0,006                 | <i>ALG</i>             |
| -0,026                  | -0,031                 | -0,023                  | -0,026                  | -0,027                 | 0,018                  | -0,006                 | -0,033                 | -0,002                 | 0,003                  | 0,033                  | 0,022                  | 0,027                  | 0,001                  | -0,032                 | 0,018                  | -0,022                 | -0,026                 | -0,020                 | 0,001                  | <i>GEOM</i>            |
| 0,044                   | 0,012                  | 0,035                   | 0,038                   | 0,038                  | 0,016                  | -0,036                 | 0,030                  | 0,004                  | 0,007                  | -0,009                 | -0,023                 | -0,038                 | -0,017                 | -0,011                 | -0,011                 | -0,001                 | 0,002                  | 0,014                  | 0,007                  | <i>FIZ</i>             |
| 0,043                   | -0,049                 | 0,004                   | -0,039                  | -0,015                 | 0,013                  | -0,023                 | -0,022                 | -0,005                 | 0,009                  | 0,001                  | 0,028                  | 0,037                  | 0,055                  | -0,035                 | 0,002                  | 0,057                  | 0,024                  | -0,017                 | -0,084                 | <i>CHE</i>             |
| 0,013                   | 0,022                  | -0,012                  | -0,007                  | -0,041                 | 0,015                  | -0,030                 | -0,019                 | 0,006                  | -0,007                 | 0,031                  | -0,030                 | -0,129                 | 0,056                  | 0,018                  | 0,025                  | 0,034                  | -0,017                 | 0,091                  | 0,046                  | <i>SCH</i>             |
| 0,118                   | -0,005                 | -0,031                  | -0,070                  | 0,107                  | -0,082                 | 0,109                  | 0,052                  | 0,032                  | -0,054                 | -0,083                 | 0,081                  | -0,015                 | -0,102                 | 0,021                  | -0,002                 | -0,009                 | -0,049                 | -0,019                 | 0,009                  | <i>AST</i>             |
| -0,060                  | -0,020                 | -0,051                  | -0,037                  | -0,023                 | -0,038                 | 0,012                  | 0,037                  | 0,022                  | -0,026                 | 0,036                  | 0,006                  | 0,146                  | 0,018                  | -0,018                 | -0,027                 | -0,007                 | -0,042                 | 0,010                  | -0,022                 | <i>K<sub>7</sub></i>   |
| 0,012                   | -0,034                 | 0,021                   | 0,011                   | 0,017                  | 0,000                  | -0,023                 | 0,001                  | 0,012                  | -0,011                 | 0,001                  | 0,003                  | -0,011                 | -0,001                 | -0,003                 | 0,017                  | -0,015                 | -0,047                 | 0,001                  | 0,009                  | <i>K<sub>8</sub></i>   |
| -0,006                  | 0,020                  | -0,012                  | -0,005                  | -0,014                 | -0,003                 | 0,023                  | -0,001                 | -0,012                 | 0,009                  | 0,002                  | -0,007                 | -0,005                 | 0,012                  | 0,002                  | -0,014                 | 0,014                  | 0,042                  | -0,007                 | 0,002                  | <i>K<sub>9</sub></i>   |
| -0,035                  | 0,009                  | -0,001                  | 0,191                   | 0,056                  | 0,006                  | 0,006                  | -0,017                 | 0,022                  | -0,030                 | -0,035                 | -0,127                 | -0,027                 | -0,003                 | -0,012                 | -0,081                 | -0,041                 | -0,081                 | -0,017                 | 0,603                  | <i>K<sub>14</sub></i>  |
| 0,025                   | 0,063                  | 0,008                   | -0,028                  | -0,021                 | -0,027                 | 0,009                  | 0,050                  | 0,016                  | -0,015                 | 0,006                  | -0,005                 | -0,071                 | -0,017                 | -0,004                 | -0,027                 | -0,079                 | -0,132                 | 0,751                  |                        | <i>K<sub>15</sub></i>  |
| -0,017                  | 0,005                  | -0,027                  | 0,032                   | -0,059                 | 0,057                  | 0,004                  | -0,041                 | -0,037                 | 0,054                  | 0,000                  | -0,094                 | -0,002                 | 0,034                  | -0,014                 | -0,120                 | 0,055                  | 0,502                  |                        |                        | <i>K<sub>16</sub></i>  |
| -0,048                  | -0,022                 | 0,015                   | -0,011                  | 0,040                  | -0,007                 | 0,027                  | 0,007                  | -0,057                 | 0,062                  | -0,040                 | -0,055                 | -0,114                 | 0,046                  | -0,071                 | -0,108                 | 0,591                  |                        |                        |                        | <i>K<sub>17</sub></i>  |
| 0,042                   | 0,014                  | -0,007                  | -0,006                  | -0,096                 | -0,001                 | -0,024                 | -0,039                 | -0,001                 | 0,004                  | 0,023                  | -0,014                 | -0,090                 | 0,034                  | -0,134                 | 0,407                  |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>18</sub></i>  |
| 0,037                   | 0,016                  | 0,055                   | -0,022                  | -0,022                 | 0,050                  | -0,038                 | -0,017                 | -0,052                 | -0,003                 | 0,038                  | -0,003                 | -0,011                 | -0,097                 | 0,532                  |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>19</sub></i>  |
| -0,017                  | -0,027                 | 0,051                   | 0,057                   | -0,089                 | 0,044                  | -0,025                 | -0,090                 | 0,014                  | -0,012                 | 0,047                  | -0,092                 | -0,051                 | 0,751                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>20</sub></i>  |
| -0,020                  | -0,087                 | -0,068                  | 0,013                   | 0,021                  | -0,004                 | 0,004                  | -0,018                 | 0,027                  | -0,025                 | 0,024                  | -0,038                 | 0,651                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>21</sub></i>  |
| 0,035                   | 0,003                  | 0,004                   | -0,276                  | -0,006                 | -0,045                 | 0,043                  | 0,007                  | -0,006                 | -0,008                 | 0,004                  | 0,386                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>22</sub></i>  |
| -0,064                  | 0,021                  | -0,027                  | -0,005                  | -0,072                 | 0,111                  | -0,056                 | -0,179                 | -0,002                 | -0,100                 | 0,550                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>23</sub></i>  |
| 0,010                   | 0,009                  | 0,017                   | -0,028                  | -0,018                 | 0,031                  | -0,026                 | -0,019                 | -0,155                 | 0,207                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>24</sub></i>  |
| 0,014                   | -0,023                 | -0,001                  | 0,049                   | -0,003                 | -0,071                 | 0,010                  | 0,030                  | 0,199                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>25</sub></i>  |
| 0,013                   | 0,041                  | 0,039                   | -0,028                  | 0,001                  | -0,155                 | 0,005                  | 0,472                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>27</sub></i>  |
| 0,011                   | 0,001                  | 0,009                   | -0,040                  | 0,084                  | -0,201                 | 0,378                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>28</sub></i>  |
| -0,034                  | 0,007                  | -0,030                  | 0,034                   | -0,048                 | 0,278                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>29</sub></i>  |
| 0,008                   | 0,017                  | 0,046                   | 0,021                   | 0,613                  |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>45</sub></i>  |
| -0,041                  | -0,003                 | 0,010                   | 0,468                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>31N</sub></i> |
| 0,124                   | 0,065                  | 0,886                   |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>36N</sub></i> |
| -0,037                  | 0,862                  |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>37</sub></i>  |
| 0,883                   |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>38N</sub></i> |

## Инвертированная корреляционная матрица

| Корреляции в антиобразе |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Индекс   |          |           |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| $K_6$                   | $K_8$    | $K_7$    | AST      | SCH      | CHE      | FIZ      | GEOM     | ALG      | BIO      | GEO      | HIS      | LG       | LIT      | RU       | Age      | Индекс    |
| -0,017                  | 0,005    | 0,098    | -0,012   | -0,060   | -0,019   | -0,032   | 0,013    | 0,119    | 0,029    | 0,071    | -0,058   | 0,047    | -0,014   | -0,043   | 0,849(a) | Age       |
| 0,069                   | -0,075   | 0,007    | 0,069    | -0,054   | -0,079   | -0,048   | 0,050    | -0,241   | -0,116   | 0,015    | 0,088    | -0,117   | -0,348   | 0,898(a) |          | RU        |
| 0,006                   | 0,004    | -0,050   | 0,091    | 0,004    | -0,089   | -0,086   | -0,069   | 0,005    | -0,081   | -0,150   | -0,189   | -0,195   | 0,904(a) |          |          | LIT       |
| -0,057                  | 0,031    | 0,050    | -0,161   | 0,085    | -0,063   | 0,017    | 0,019    | -0,099   | -0,015   | 0,020    | -0,239   | 0,902(a) |          |          |          | LG        |
| -0,040                  | 0,048    | 0,054    | 0,009    | -0,067   | -0,080   | -0,117   | -0,079   | 0,049    | -0,197   | -0,102   | 0,920(a) |          |          |          |          | HIS       |
| 0,054                   | -0,063   | 0,112    | -0,081   | -0,129   | -0,082   | -0,185   | -0,004   | 0,121    | -0,189   | 0,903(a) |          |          |          |          |          | GEO       |
| 0,060                   | -0,031   | -0,064   | -0,003   | -0,117   | -0,141   | -0,065   | -0,025   | 0,016    | 0,942(a) |          |          |          |          |          |          | BIO       |
| 0,015                   | -0,014   | 0,015    | 0,009    | 0,015    | -0,086   | -0,206   | -0,499   | 0,880(a) |          |          |          |          |          |          |          | ALG       |
| -0,057                  | 0,047    | 0,102    | -0,080   | -0,178   | -0,146   | -0,234   | 0,892(a) |          |          |          |          |          |          |          |          | GEOM      |
| -0,061                  | 0,072    | -0,075   | -0,108   | 0,032    | -0,076   | 0,934(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          | FIZ       |
| 0,000                   | 0,012    | -0,064   | 0,005    | -0,043   | 0,945(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | CHE       |
| 0,019                   | -0,008   | -0,138   | -0,014   | 0,866(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | SCH       |
| 0,069                   | -0,088   | -0,109   | 0,649(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | AST       |
| -0,080                  | 0,026    | 0,423(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_7$     |
| -0,938                  | 0,528(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_8$     |
| 0,525(a)                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_9$     |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{14}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{15}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{16}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{17}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{18}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{19}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{20}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{21}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{22}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{23}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{24}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{25}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{27}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{28}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{29}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $K_{45}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{31N}$ |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{36N}$ |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{37}$  |
|                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | $L_{38N}$ |

| $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{59}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс           |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| -0,004    | 0,096    | 0,059     | -0,083    | 0,154    | -0,005   | -0,010   | 0,064    | -0,089   | 0,052    | 0,041    | 0,011    | -0,033   | 0,079    | 0,117    | -0,011   | 0,145    | 0,033    | 0,028    | -0,039   | Age              |
| 0,045     | -0,122   | -0,155    | -0,080    | -0,089   | 0,089    | -0,012   | 0,018    | -0,126   | 0,061    | -0,033   | 0,063    | 0,006    | -0,078   | 0,072    | -0,041   | -0,004   | 0,030    | -0,068   | -0,072   | RU               |
| 0,034     | 0,112    | 0,039     | 0,063     | 0,142    | -0,105   | 0,122    | 0,020    | 0,035    | -0,037   | 0,020    | 0,018    | -0,034   | -0,097   | 0,039    | -0,036   | 0,079    | -0,004   | 0,038    | 0,110    | LIT              |
| 0,013     | 0,073    | 0,043     | 0,048     | -0,276   | 0,046    | -0,130   | -0,017   | -0,021   | 0,020    | 0,072    | -0,010   | 0,060    | 0,010    | 0,035    | 0,073    | -0,061   | -0,137   | 0,065    | -0,069   | LG               |
| 0,015     | -0,131   | 0,022     | -0,012    | 0,089    | 0,025    | 0,024    | -0,053   | 0,016    | -0,046   | -0,044   | 0,117    | 0,096    | -0,046   | -0,027   | -0,047   | -0,055   | -0,112   | -0,015   | 0,044    | HIS              |
| -0,075    | 0,010    | -0,075    | -0,073    | -0,080   | 0,021    | 0,019    | -0,085   | -0,035   | -0,049   | 0,102    | 0,020    | 0,038    | 0,043    | 0,097    | 0,000    | -0,041   | -0,010   | -0,053   | 0,016    | GEO              |
| -0,027    | 0,056    | 0,003     | 0,044     | 0,050    | -0,001   | 0,036    | -0,004   | 0,001    | 0,011    | -0,056   | -0,108   | -0,005   | -0,003   | -0,002   | -0,003   | -0,022   | 0,082    | -0,003   | -0,011   | BIO              |
| -0,058    | 0,022    | 0,095     | 0,013     | 0,020    | -0,155   | 0,031    | 0,120    | 0,024    | 0,024    | -0,057   | -0,037   | -0,090   | -0,025   | 0,008    | -0,048   | 0,039    | 0,065    | 0,024    | -0,014   | ALG              |
| -0,054    | -0,065   | -0,049    | -0,075    | -0,066   | 0,068    | -0,020   | -0,093   | -0,010   | 0,012    | 0,087    | 0,069    | 0,066    | 0,003    | -0,084   | 0,055    | -0,057   | -0,072   | -0,045   | 0,002    | GEOM             |
| 0,081     | 0,023    | 0,064     | 0,095     | 0,083    | 0,053    | -0,099   | 0,074    | 0,014    | 0,027    | -0,020   | -0,063   | -0,081   | -0,034   | -0,025   | -0,028   | -0,003   | 0,004    | 0,028    | 0,016    | FIZ              |
| 0,070     | -0,081   | 0,006     | -0,088    | -0,030   | 0,037    | -0,058   | -0,049   | -0,019   | 0,031    | 0,002    | 0,069    | 0,070    | 0,097    | -0,074   | 0,005    | 0,115    | 0,053    | -0,029   | -0,167   | CHE              |
| 0,017     | 0,029    | -0,016    | -0,012    | -0,063   | 0,035    | -0,058   | -0,034   | 0,017    | -0,018   | 0,051    | -0,059   | -0,194   | 0,078    | 0,031    | 0,048    | 0,053    | -0,029   | 0,126    | 0,072    | SCH              |
| 0,146     | -0,007   | -0,038    | -0,118    | 0,158    | -0,181   | 0,206    | 0,087    | 0,083    | -0,137   | -0,129   | 0,151    | -0,021   | -0,136   | 0,033    | -0,004   | -0,013   | -0,081   | -0,025   | 0,014    | AST              |
| -0,068    | -0,023   | -0,058    | -0,059    | -0,032   | -0,078   | 0,021    | 0,058    | 0,054    | -0,063   | 0,053    | 0,011    | 0,195    | 0,023    | -0,027   | -0,045   | -0,010   | -0,065   | 0,012    | -0,031   | K <sub>7</sub>   |
| 0,043     | -0,120   | 0,071     | 0,054     | 0,071    | -0,002   | -0,118   | 0,004    | 0,087    | -0,077   | 0,004    | 0,013    | -0,044   | -0,004   | -0,012   | 0,089    | -0,061   | -0,215   | 0,002    | 0,038    | K <sub>8</sub>   |
| -0,022    | 0,070    | -0,040    | -0,023    | -0,055   | -0,021   | 0,119    | -0,006   | -0,089   | 0,063    | 0,010    | -0,034   | -0,020   | 0,043    | 0,011    | -0,070   | 0,059    | 0,186    | -0,026   | 0,009    | K <sub>9</sub>   |
| -0,047    | 0,013    | -0,001    | 0,359     | 0,093    | 0,015    | 0,013    | -0,031   | 0,063    | -0,084   | -0,061   | -0,263   | -0,044   | -0,004   | -0,021   | -0,163   | -0,069   | -0,147   | -0,026   | 0,773(a) | K <sub>14</sub>  |
| 0,031     | 0,079    | 0,009     | -0,048    | -0,031   | -0,060   | 0,017    | 0,085    | 0,042    | -0,038   | 0,010    | -0,010   | -0,101   | -0,023   | -0,007   | -0,048   | -0,118   | -0,214   | 0,859(a) |          | K <sub>15</sub>  |
| -0,025    | 0,007    | -0,040    | 0,066     | -0,106   | 0,153    | 0,010    | -0,085   | -0,117   | 0,167    | -0,001   | -0,212   | -0,004   | 0,056    | -0,026   | -0,265   | 0,102    | 0,789(a) |          |          | K <sub>16</sub>  |
| -0,066    | -0,031   | 0,021     | -0,022    | 0,066    | -0,017   | 0,056    | 0,012    | -0,168   | 0,177    | -0,069   | -0,116   | -0,184   | 0,068    | -0,127   | -0,220   | 0,814(a) |          |          |          | K <sub>17</sub>  |
| 0,070     | 0,023    | -0,012    | -0,014    | -0,193   | -0,003   | -0,062   | -0,090   | -0,004   | 0,015    | 0,050    | -0,036   | -0,176   | 0,061    | -0,288   | 0,872(a) |          |          |          |          | K <sub>18</sub>  |
| 0,054     | 0,024    | 0,079     | -0,043    | -0,038   | 0,131    | -0,085   | -0,035   | -0,160   | -0,010   | 0,071    | -0,006   | -0,019   | -0,153   | 0,886(a) |          |          |          |          |          | K <sub>19</sub>  |
| -0,021    | -0,033   | 0,063     | 0,096     | -0,132   | 0,096    | -0,047   | -0,151   | 0,035    | -0,031   | 0,074    | -0,170   | -0,074   | 0,809(a) |          |          |          |          |          |          | K <sub>20</sub>  |
| -0,027    | -0,116   | -0,090    | 0,023     | 0,034    | -0,009   | 0,008    | -0,033   | 0,076    | -0,069   | 0,041    | -0,076   | 0,793(a) |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>21</sub>  |
| 0,060     | 0,006    | 0,007     | -0,649    | -0,011   | -0,138   | 0,112    | 0,017    | -0,023   | -0,027   | 0,009    | 0,654(a) |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>22</sub>  |
| -0,091    | 0,031    | -0,039    | -0,009    | -0,125   | 0,285    | -0,122   | -0,350   | -0,005   | -0,296   | 0,679(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>23</sub>  |
| 0,023     | 0,022    | 0,041     | -0,091    | -0,050   | 0,128    | -0,093   | -0,061   | -0,767   | 0,697(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>24</sub>  |
| 0,034     | -0,056   | -0,001    | 0,161     | -0,008   | -0,304   | 0,036    | 0,098    | 0,718(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>25</sub>  |
| 0,021     | 0,064    | 0,061     | -0,059    | 0,002    | -0,428   | 0,011    | 0,789(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>27</sub>  |
| 0,020     | 0,001    | 0,016     | -0,095    | 0,175    | -0,621   | 0,690(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>28</sub>  |
| -0,068    | 0,014    | -0,060    | 0,093     | -0,117   | 0,614(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>29</sub>  |
| 0,011     | 0,023    | 0,063     | 0,040     | 0,785(a) |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K <sub>45</sub>  |
| -0,063    | -0,004   | 0,016     | 0,417(a)  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>31N</sub> |
| 0,140     | 0,074    | 0,493(a)  |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>36N</sub> |
| -0,042    | 0,624(a) |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>37</sub>  |
| 0,631(a)  |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | L <sub>38N</sub> |

а Меры выборочной адекватности

### 7.10.8. Начальные и конечные номинальные значения переменных

Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) номинальные значения полного и редуцированного наборов переменных представлены в табл. 7.155.

Таблица 7.155

| Редуцированный набор независимых переменных $K_i$                        |           |             | Полный набор независимых переменных $K_i$                                |           |             |  |  |  |
|--|-----------|-------------|--|-----------|-------------|--|--|--|
| Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) номинальные значения |           |             | Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) номинальные значения |           |             |  |  |  |
| Индекс   | Начальные | Извлеченные | Индекс   | Начальные | Извлеченные |  |  |  |
| <i>Age</i>   | 1,000     | 0,521       | <i>Age</i>   | 1,000     | 0,500       |  |  |  |
| <i>K<sub>7</sub></i>   | 1,000     | 0,765       | <i>RU</i>  | 1,000     | 0,584       |  |  |  |
| <i>K<sub>8</sub></i>   | 1,000     | 0,950       | <i>LIT</i>   | 1,000     | 0,697       |  |  |  |
| <i>K<sub>9</sub></i>   | 1,000     | 0,949       | <i>LG</i>  | 1,000     | 0,635       |  |  |  |
| <i>K<sub>14</sub></i>  | 1,000     | 0,468       | <i>HIS</i>   | 1,000     | 0,630       |  |  |  |
| <i>K<sub>15</sub></i>  | 1,000     | 0,359       | <i>GEO</i>   | 1,000     | 0,525       |  |  |  |
| <i>K<sub>16</sub></i>  | 1,000     | 0,562       | <i>BIO</i>   | 1,000     | 0,607       |  |  |  |
| <i>K<sub>17</sub></i>  | 1,000     | 0,484       | <i>ALG</i>   | 1,000     | 0,703       |  |  |  |
| <i>K<sub>18</sub></i>  | 1,000     | 0,687       | <i>GEOM</i>  | 1,000     | 0,731       |  |  |  |
| <i>K<sub>19</sub></i>  | 1,000     | 0,497       | <i>FIZ</i>   | 1,000     | 0,693       |  |  |  |
| <i>K<sub>20</sub></i>  | 1,000     | 0,584       | <i>CHE</i>   | 1,000     | 0,629       |  |  |  |
| <i>K<sub>21</sub></i>  | 1,000     | 0,583       | <i>SCH</i>   | 1,000     | 0,456       |  |  |  |
| <i>K<sub>22</sub></i>  | 1,000     | 0,402       | <i>AST</i>   | 1,000     | 0,489       |  |  |  |
| <i>K<sub>23</sub></i>  | 1,000     | 0,672       | <i>K<sub>7</sub></i>   | 1,000     | 0,759       |  |  |  |
| <i>K<sub>24</sub></i>  | 1,000     | 0,827       | <i>K<sub>8</sub></i>   | 1,000     | 0,933       |  |  |  |
| <i>K<sub>25</sub></i>  | 1,000     | 0,777       | <i>K<sub>9</sub></i>   | 1,000     | 0,920       |  |  |  |
| <i>K<sub>27</sub></i>  | 1,000     | 0,571       | <i>K<sub>14</sub></i>  | 1,000     | 0,536       |  |  |  |
| <i>K<sub>28</sub></i>  | 1,000     | 0,782       | <i>K<sub>15</sub></i>  | 1,000     | 0,397       |  |  |  |
| <i>K<sub>29</sub></i>  | 1,000     | 0,863       | <i>K<sub>16</sub></i>  | 1,000     | 0,621       |  |  |  |
| <i>K<sub>45</sub></i>  | 1,000     | 0,519       | <i>K<sub>17</sub></i>  | 1,000     | 0,534       |  |  |  |
| Метод выделения: анализ главных компонент.                               |           |             | <i>K<sub>18</sub></i>  | 1,000     | 0,692       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>19</sub></i>  | 1,000     | 0,529       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>20</sub></i>  | 1,000     | 0,561       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>21</sub></i>  | 1,000     | 0,613       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>22</sub></i>  | 1,000     | 0,750       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>23</sub></i>  | 1,000     | 0,663       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>24</sub></i>  | 1,000     | 0,822       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>25</sub></i>  | 1,000     | 0,768       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>27</sub></i>  | 1,000     | 0,578       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>28</sub></i>  | 1,000     | 0,780       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>29</sub></i>  | 1,000     | 0,841       |  |  |  |
|  |           |             | <i>K<sub>45</sub></i>  | 1,000     | 0,517       |  |  |  |
|  |           |             | <i>L<sub>31N</sub></i>   | 1,000     | 0,821       |  |  |  |
|  |           |             | <i>L<sub>36N</sub></i>   | 1,000     | 0,599       |  |  |  |
|  |           |             | <i>L<sub>37</sub></i>  | 1,000     | 0,608       |  |  |  |
|  |           |             | <i>L<sub>38N</sub></i>   | 1,000     | 0,645       |  |  |  |
|  |           |             |  |           |             | Метод выделения: анализ главных компонент. |  |  |

### 7.10.9. Начальные и конечные собственные значения

Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) собственные значения полного и редуцированного наборов переменных представлены в табл. 7.156 и 7.157.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.156

#### Полная объясненная дисперсия независимых переменных

| Компонента | Начальные собственные значения |             |                | Суммы квадратов нагрузок извлечения |             |                | Суммы квадратов нагрузок вращения |             |                |
|------------|--------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------------|-------------|----------------|-----------------------------------|-------------|----------------|
|            | Всего                          | % дисперсии | Кумулятивный % | Всего                               | % дисперсии | Кумулятивный % | Всего                             | % дисперсии | Кумулятивный % |
| 1          | 4,785                          | 23,926      | 23,926         | 4,785                               | 23,926      | 23,926         | 3,371                             | 16,857      | 16,857         |
| 2          | 2,588                          | 12,942      | 36,869         | 2,588                               | 12,942      | 36,869         | 2,365                             | 11,825      | 28,681         |
| 3          | 2,079                          | 10,394      | 47,262         | 2,079                               | 10,394      | 47,262         | 2,252                             | 11,260      | 39,942         |
| 4          | 1,241                          | 6,205       | 53,467         | 1,241                               | 6,205       | 53,467         | 2,040                             | 10,201      | 50,143         |
| 5          | 1,120                          | 5,602       | 59,070         | 1,120                               | 5,602       | 59,070         | 1,682                             | 8,410       | 58,553         |
| 6          | 1,008                          | 5,038       | 64,107         | 1,008                               | 5,038       | 64,107         | 1,111                             | 5,554       | 64,107         |
| 7          | 0,853                          | 4,266       | 68,374         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 8          | 0,831                          | 4,155       | 72,529         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 9          | 0,776                          | 3,880       | 76,408         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 10         | 0,753                          | 3,765       | 80,173         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 11         | 0,698                          | 3,491       | 83,664         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 12         | 0,613                          | 3,063       | 86,727         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 13         | 0,587                          | 2,937       | 89,665         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 14         | 0,533                          | 2,665       | 92,329         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 15         | 0,449                          | 2,243       | 94,572         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 16         | 0,400                          | 1,998       | 96,570         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 17         | 0,320                          | 1,599       | 98,169         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 18         | 0,201                          | 1,003       | 99,171         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 19         | 0,114                          | 0,570       | 99,741         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 20         | 0,052                          | 0,259       | 100,000        |                                     |             |                |                                   |             |                |

Метод выделения: анализ главных компонент.

Вычислительная статистическая процедура обеспечила определенный выбор пяти компонентов для факторного анализа статистическим методом главных компонент, поскольку существенно снизилось номинальное значение собственного значения (номинальное значение непосредственно стало равно меньше единицы).

Представленные пять компонентов (факторов) обуславливают появление определенных номинальных значений пяти компонентных нагрузок (факторных нагрузок), которые позволяют рассчитать номинальные значения общностей и собственных значений.

Общность равна сумме квадратов компонентных нагрузок по строке, которые объясняют вариацию определенной (независимой) переменной.

Собственное значение равно сумме квадратов компонентных нагрузок по столбцу, которые объясняют влияние фактора на дисперсию набора (независимых) переменных.

Общность и собственное значение позволяют объяснить статистическую долю дисперсии определенных (независимых) переменных под влиянием заданных компонентов, а также оценить качество сформированной матрицы компонентных нагрузок для интерпретации.



2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.157

**Полная объясненная дисперсия независимых переменных**

| Компонента | Начальные собственные значения |             |                | Суммы квадратов нагрузок извлечения |             |                | Суммы квадратов нагрузок вращения |             |                |
|------------|--------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------------|-------------|----------------|-----------------------------------|-------------|----------------|
|            | Всего                          | % дисперсии | Кумулятивный % | Всего                               | % дисперсии | Кумулятивный % | Всего                             | % дисперсии | Кумулятивный % |
| 1          | 7,230                          | 20,082      | 20,082         | 7,230                               | 20,082      | 20,082         | 6,248                             | 17,355      | 17,355         |
| 2          | 4,028                          | 11,189      | 31,272         | 4,028                               | 11,189      | 31,272         | 3,571                             | 9,920       | 27,275         |
| 3          | 2,635                          | 7,319       | 38,591         | 2,635                               | 7,319       | 38,591         | 2,419                             | 6,719       | 33,994         |
| 4          | 2,122                          | 5,896       | 44,486         | 2,122                               | 5,896       | 44,486         | 2,295                             | 6,376       | 40,370         |
| 5          | 1,590                          | 4,416       | 48,902         | 1,590                               | 4,416       | 48,902         | 2,069                             | 5,748       | 46,117         |
| 6          | 1,329                          | 3,690       | 52,593         | 1,329                               | 3,690       | 52,593         | 1,674                             | 4,649       | 50,767         |
| 7          | 1,226                          | 3,405       | 55,997         | 1,226                               | 3,405       | 55,997         | 1,499                             | 4,165       | 54,932         |
| 8          | 1,146                          | 3,182       | 59,179         | 1,146                               | 3,182       | 59,179         | 1,233                             | 3,426       | 58,358         |
| 9          | 1,032                          | 2,867       | 62,047         | 1,032                               | 2,867       | 62,047         | 1,190                             | 3,306       | 61,664         |
| 10         | 1,029                          | 2,858       | 64,904         | 1,029                               | 2,858       | 64,904         | 1,167                             | 3,240       | 64,904         |
| 11         | 0,960                          | 2,665       | 67,570         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 12         | 0,916                          | 2,544       | 70,114         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 13         | 0,841                          | 2,337       | 72,451         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 14         | 0,820                          | 2,279       | 74,730         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 15         | 0,795                          | 2,209       | 76,939         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 16         | 0,764                          | 2,121       | 79,060         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 17         | 0,736                          | 2,044       | 81,105         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 18         | 0,671                          | 1,865       | 82,969         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 19         | 0,619                          | 1,718       | 84,688         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 20         | 0,601                          | 1,670       | 86,358         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 21         | 0,522                          | 1,451       | 87,809         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 22         | 0,496                          | 1,379       | 89,188         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 23         | 0,460                          | 1,277       | 90,464         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 24         | 0,433                          | 1,203       | 91,668         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 25         | 0,407                          | 1,132       | 92,799         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 26         | 0,396                          | 1,101       | 93,900         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 27         | 0,339                          | 0,940       | 94,841         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 28         | 0,330                          | 0,915       | 95,756         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 29         | 0,281                          | 0,779       | 96,536         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 30         | 0,271                          | 0,753       | 97,288         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 31         | 0,258                          | 0,718       | 98,006         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 32         | 0,229                          | 0,636       | 98,643         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 33         | 0,178                          | 0,496       | 99,138         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 34         | 0,155                          | 0,432       | 99,570         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 35         | 0,105                          | 0,293       | 99,863         |                                     |             |                |                                   |             |                |
| 36         | 0,049                          | 0,137       | 100,000        |                                     |             |                |                                   |             |                |

Метод выделения: анализ главных компонент.

Вычислительная статистическая процедура обеспечила выбор десяти компонентов (факторов) для факторного анализа статистическим (математическим) методом главных компонент, поскольку существенно снизилось определенное номинальное значение собственного значения (номинальное значение непосредственно стало равно меньше единицы).

### 7.10.10.График двумерного рассеяния собственных значений и факторов

Представленные графики двумерного рассеяния номинальных значений собственных значений относительно определенных номеров компонентов (факторов) позволяют оценить оптимальное количество факторов (компонентов) необходимых и достаточных для эффективной (результативной) реализации статистического (математического) факторного анализа при рассмотрении определенных представленных редуцированного и полного наборов независимых переменных  $K$ ; (соблюдаются разнородные действующие рекомендации и стандарты IEEE/ISO).

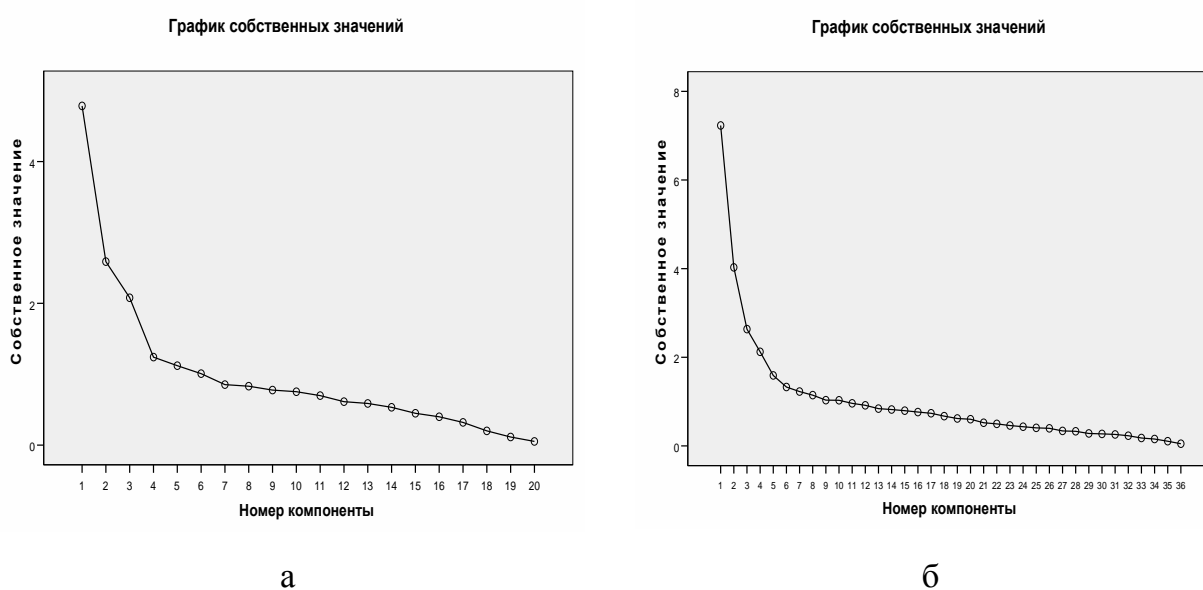


Рис. 7.163. График двумерного рассеяния собственных значений и факторов:

а – редуцированный набор независимых переменных

и б – полный набор независимых переменных

Оптимальное количество компонентов для проведения факторного анализа определяется посредством одного из аналитических или графических критериев:

- по критерию Кайзера – количество определенных компонентов (факторов) соответствует определенному количеству компонентов (факторов), которые имеют номинальные значения собственных значений больше единицы;
- по критерию Кеттела – количество компонент соответствует  $K-1$ ,  $K$ ,  $K+1$ , где  $K$  – количество определенных разнородных компонентов (факторов), которое соответствует точке перегиба на графике двумерного рассеяния компонентов относительно номинальных значений собственных значений.

## 1. Редуцированный набор независимых переменных

Номинальное значение факторной нагрузки отражает степень влияния статистической вариации номинального значения определенной компоненты (фактора) на статистическую дисперсию выделенной независимой переменной.

Матрица компонентных (факторных) нагрузок содержит определенную совокупность номинальных значений компонентных (факторных) нагрузок расположенных на пересечении строк (независимые переменные) и столбцов (факторы), которые отражают относительное влияние статистической вариации номинальных значений определенных компонентов (факторов) на статистическую дисперсию определенного набора независимых переменных.

Таблица 7.158

**Матрица компонентных (факторных) нагрузок**

| Индекс                | Компонента |        |        |        |        |        |
|-----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       | 1          | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| <i>Age</i>            | -0,394     | 0,195  | 0,123  | 0,309  | 0,339  | 0,319  |
| <i>K<sub>7</sub></i>  | 0,076      | 0,018  | 0,191  | -0,348 | -0,617 | 0,470  |
| <i>K<sub>8</sub></i>  | 0,217      | 0,130  | 0,911  | -0,187 | 0,076  | -0,125 |
| <i>K<sub>9</sub></i>  | 0,193      | 0,130  | 0,913  | -0,205 | 0,067  | -0,122 |
| <i>K<sub>14</sub></i> | 0,493      | -0,294 | -0,163 | 0,042  | 0,107  | 0,313  |
| <i>K<sub>15</sub></i> | 0,409      | -0,378 | 0,156  | 0,065  | 0,074  | 0,121  |
| <i>K<sub>16</sub></i> | 0,511      | -0,499 | 0,062  | -0,113 | -0,038 | 0,184  |
| <i>K<sub>17</sub></i> | 0,547      | -0,351 | 0,080  | 0,199  | 0,099  | 0,069  |
| <i>K<sub>18</sub></i> | 0,721      | -0,376 | -0,030 | 0,091  | -0,056 | 0,113  |
| <i>K<sub>19</sub></i> | 0,661      | -0,211 | -0,087 | -0,054 | -0,046 | -0,053 |
| <i>K<sub>20</sub></i> | 0,340      | -0,162 | -0,242 | -0,084 | -0,149 | -0,596 |
| <i>K<sub>21</sub></i> | 0,435      | -0,304 | 0,250  | 0,363  | 0,261  | -0,199 |
| <i>K<sub>22</sub></i> | 0,496      | -0,314 | 0,063  | 0,208  | 0,003  | 0,101  |
| <i>K<sub>23</sub></i> | 0,413      | 0,331  | -0,283 | -0,366 | 0,414  | 0,075  |
| <i>K<sub>24</sub></i> | 0,604      | 0,542  | -0,133 | -0,256 | 0,275  | 0,098  |
| <i>K<sub>25</sub></i> | 0,662      | 0,510  | -0,085 | -0,145 | 0,192  | 0,118  |
| <i>K<sub>27</sub></i> | 0,609      | 0,370  | -0,140 | 0,137  | -0,101 | -0,123 |
| <i>K<sub>28</sub></i> | 0,456      | 0,593  | 0,023  | 0,393  | -0,258 | 0,004  |
| <i>K<sub>29</sub></i> | 0,504      | 0,584  | 0,092  | 0,395  | -0,322 | 0,001  |
| <i>K<sub>45</sub></i> | 0,506      | -0,136 | -0,186 | -0,381 | -0,163 | -0,196 |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

а Извлеченных компонент: 6

Согласно статистическому анализу номинальных значений компонентных нагрузок определенный первый компонент описывает в наибольшей степени влияние на совокупность имеющихся различных определенных независимых переменных  $K_i$ .

2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.159

**Матрица компонентных (факторных) нагрузок**

| Индекс                 | Компонента |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | 1          | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| <i>Age</i>             | -0,334     | -0,215 | 0,162  | 0,112  | 0,224  | 0,086  | -0,196 | 0,279  | 0,359  | -0,007 |
| <i>RU</i>              | 0,702      | -0,290 | 0,001  | 0,024  | -0,048 | -0,009 | -0,057 | 0,026  | -0,012 | 0,004  |
| <i>LIT</i>             | 0,685      | -0,444 | 0,103  | 0,032  | -0,023 | 0,003  | -0,044 | -0,011 | 0,113  | -0,063 |
| <i>LG</i>              | 0,694      | -0,156 | 0,056  | 0,009  | -0,222 | -0,006 | 0,016  | -0,153 | 0,186  | -0,136 |
| <i>HIS</i>             | 0,695      | -0,317 | 0,081  | 0,001  | -0,068 | 0,057  | 0,063  | 0,076  | 0,141  | 0,046  |
| <i>GEO</i>             | 0,584      | -0,253 | 0,086  | 0,029  | 0,159  | 0,182  | 0,015  | 0,080  | 0,174  | 0,128  |
| <i>BIO</i>             | 0,661      | -0,322 | 0,037  | -0,055 | 0,142  | 0,099  | 0,029  | 0,035  | 0,083  | 0,153  |
| <i>ALG</i>             | 0,739      | -0,248 | -0,036 | 0,083  | 0,035  | -0,257 | -0,006 | -0,014 | -0,122 | -0,068 |
| <i>GEOM</i>            | 0,770      | -0,302 | -0,053 | 0,085  | 0,072  | -0,154 | 0,022  | 0,017  | -0,075 | -0,027 |
| <i>FIZ</i>             | 0,740      | -0,346 | -0,027 | 0,085  | 0,043  | -0,066 | -0,034 | 0,065  | -0,072 | -0,036 |
| <i>CHE</i>             | 0,709      | -0,331 | 0,081  | 0,007  | 0,038  | -0,016 | -0,019 | -0,055 | 0,013  | 0,074  |
| <i>SCH</i>             | 0,419      | -0,254 | 0,039  | 0,122  | 0,383  | 0,079  | -0,017 | -0,012 | -0,038 | 0,212  |
| <i>AST</i>             | 0,297      | -0,066 | 0,079  | 0,180  | -0,038 | 0,470  | 0,122  | 0,123  | -0,274 | -0,173 |
| <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,073      | 0,040  | 0,007  | 0,208  | 0,073  | 0,251  | 0,146  | -0,677 | -0,294 | 0,275  |
| <i>K<sub>8</sub></i>   | 0,033      | 0,307  | 0,047  | 0,884  | -0,148 | 0,034  | 0,073  | -0,006 | 0,155  | -0,029 |
| <i>K<sub>9</sub></i>   | 0,017      | 0,288  | 0,045  | 0,882  | -0,143 | 0,031  | 0,076  | -0,034 | 0,167  | -0,033 |
| <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,358      | 0,312  | -0,246 | -0,222 | -0,261 | -0,033 | -0,225 | 0,022  | 0,077  | 0,272  |
| <i>K<sub>15</sub></i>  | 0,254      | 0,316  | -0,392 | 0,074  | -0,050 | 0,122  | -0,152 | 0,019  | 0,173  | -0,051 |
| <i>K<sub>16</sub></i>  | 0,426      | 0,292  | -0,472 | 0,007  | -0,156 | 0,163  | -0,061 | -0,145 | 0,229  | 0,055  |
| <i>K<sub>17</sub></i>  | 0,288      | 0,470  | -0,384 | -0,007 | 0,022  | -0,101 | -0,071 | 0,144  | -0,101 | 0,191  |
| <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,516      | 0,487  | -0,367 | -0,098 | -0,065 | -0,027 | -0,178 | -0,054 | 0,018  | 0,055  |
| <i>K<sub>19</sub></i>  | 0,455      | 0,467  | -0,205 | -0,120 | -0,106 | -0,079 | 0,049  | 0,000  | -0,147 | -0,075 |
| <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,370      | 0,113  | -0,115 | -0,197 | -0,084 | -0,109 | 0,251  | 0,052  | -0,199 | -0,485 |
| <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,256      | 0,352  | -0,349 | 0,206  | 0,135  | -0,142 | -0,218 | 0,392  | -0,127 | 0,057  |
| <i>K<sub>22</sub></i>  | 0,215      | 0,483  | -0,416 | -0,033 | 0,508  | 0,101  | 0,118  | -0,016 | 0,076  | -0,091 |
| <i>K<sub>23</sub></i>  | 0,193      | 0,374  | 0,341  | -0,284 | -0,105 | 0,304  | 0,299  | 0,223  | 0,081  | 0,200  |
| <i>K<sub>24</sub></i>  | 0,333      | 0,517  | 0,541  | -0,104 | -0,061 | 0,256  | 0,163  | 0,191  | -0,028 | 0,085  |
| <i>K<sub>25</sub></i>  | 0,392      | 0,540  | 0,512  | -0,064 | -0,099 | 0,127  | 0,022  | 0,141  | -0,029 | 0,092  |
| <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,364      | 0,489  | 0,361  | -0,151 | 0,165  | -0,070 | -0,026 | -0,069 | 0,110  | -0,064 |
| <i>K<sub>28</sub></i>  | 0,252      | 0,403  | 0,553  | 0,043  | 0,245  | -0,292 | -0,274 | -0,126 | -0,061 | -0,083 |
| <i>K<sub>29</sub></i>  | 0,254      | 0,463  | 0,540  | 0,099  | 0,243  | -0,253 | -0,294 | -0,196 | -0,059 | -0,096 |
| <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,400      | 0,306  | -0,095 | -0,203 | -0,236 | 0,016  | 0,196  | -0,303 | 0,130  | -0,099 |
| <i>L<sub>31N</sub></i> | 0,027      | 0,173  | -0,273 | 0,019  | 0,756  | 0,184  | 0,291  | -0,010 | 0,034  | -0,153 |
| <i>L<sub>36N</sub></i> | -0,068     | -0,104 | -0,042 | -0,024 | 0,078  | 0,417  | -0,536 | -0,060 | -0,286 | 0,171  |
| <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,145      | 0,011  | -0,056 | 0,304  | -0,091 | -0,238 | 0,281  | 0,277  | -0,454 | 0,253  |
| <i>L<sub>38N</sub></i> | -0,155     | 0,016  | -0,005 | -0,087 | 0,157  | -0,439 | 0,344  | -0,091 | 0,207  | 0,476  |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

а Извлеченных компонент: 10

### 7.10.11. Анализ восстановленной корреляционной матрицы

Восстановленная корреляционная матрица сформирована (рассчитана) для редуцированного и полного наборов разнородных определенных независимых переменных и представлена непосредственно в табл. 7.160 и 7.162.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.160

Восстановленная корреляционная матрица редуцированного набора независимых переменных

|                 |                 | Воспроизведенная корреляция |          |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
|                 |                 | Индекс                      | Age      | K <sub>7</sub> | K <sub>8</sub> | K <sub>9</sub> | K <sub>14</sub> | K <sub>15</sub> | K <sub>16</sub> | K <sub>17</sub> | K <sub>18</sub> | K <sub>19</sub> | K <sub>20</sub> | K <sub>21</sub> | K <sub>22</sub> | K <sub>23</sub> | K <sub>24</sub> | K <sub>25</sub> | K <sub>27</sub> | K <sub>28</sub> | K <sub>29</sub> | K <sub>45</sub> |  |
| K <sub>45</sub> | Age             |                             |          |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| -0,485          | Age             | 0,521(b)                    |          |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,142           | K <sub>7</sub>  | -0,170                      |          |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,006           | K <sub>8</sub>  | 0,152                       | 0,765(b) |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,001           | K <sub>9</sub>  | 0,949                       | 0,950(b) |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,225           | K <sub>14</sub> | -0,132                      | 0,067    | 0,949(b)       |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,168           | K <sub>15</sub> | -0,132                      | 0,042    | 0,149          | 0,468(b)       |                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,328           | K <sub>16</sub> | -0,280                      | 0,191    | 0,088          | 0,336          | 0,562(b)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,204           | K <sub>17</sub> | -0,157                      | -0,047   | 0,090          | 0,401          | 0,446          | 0,484(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,374           | K <sub>18</sub> | -0,316                      | 0,098    | 0,505          | 0,398          | 0,567          | 0,687(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,418           | K <sub>19</sub> | -0,362                      | 0,052    | 0,448          | 0,410          | 0,436          | 0,550           | 0,497(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,412           | K <sub>20</sub> | -0,462                      | -0,182   | 0,323          | 0,151          | 0,145          | 0,246           | 0,323           | 0,584(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,073           | K <sub>21</sub> | -0,063                      | -0,305   | 0,308          | 0,449          | 0,302          | 0,416           | 0,308           | 0,583(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,182           | K <sub>22</sub> | -0,151                      | 0,017    | 0,436          | 0,449          | 0,409          | 0,504           | 0,372           | 0,383           | 0,402(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,274           | K <sub>23</sub> | -0,082                      | -0,110   | 0,060          | 0,134          | 0,068          | 0,134           | 0,225           | -0,032          | 0,016           | 0,672(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,290           | K <sub>24</sub> | -0,103                      | -0,004   | 0,060          | 0,208          | 0,067          | 0,208           | 0,292           | 0,024           | 0,078           | 0,681           | 0,827(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,282           | K <sub>25</sub> | -0,114                      | 0,031    | 0,085          | 0,277          | 0,109          | 0,277           | 0,330           | 0,085           | 0,145           | 0,607           | 0,788           | 0,777(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,272           | K <sub>27</sub> | -0,216                      | -0,017   | 0,340          | 0,308          | 0,083          | 0,308           | 0,340           | 0,164           | 0,192           | 0,312           | 0,512           | 0,550           | 0,571(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,037           | K <sub>28</sub> | 0,074                       | 0,103    | 0,097          | 0,156          | -0,095         | 0,156           | 0,165           | 0,098           | 0,123           | 0,127           | 0,423           | 0,496           | 0,574           | 0,782(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,060           | K <sub>29</sub> | -0,026                      | 0,128    | 0,097          | 0,125          | -0,060         | 0,125           | 0,196           | 0,124           | 0,153           | 0,097           | 0,419           | 0,504           | 0,596           | 0,817           | 0,863(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |  |
| 0,519(b)        | K <sub>45</sub> | 0,060                       | 0,128    | 0,097          | 0,125          | -0,060         | 0,125           | 0,196           | 0,124           | 0,153           | 0,097           | 0,419           | 0,504           | 0,596           | 0,817           | 0,863(b)        | 0,519(b)        |                 |                 |                 |                 |                 |  |

## Ошибка соответствия редуцированного набора независимых переменных

|  |        | Остаток(а) |          |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       |          |  |  |  |  |  |  |
|--|--------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|-------|-------|-------|----------|--|--|--|--|--|--|
|  |        | $K_{45}$   | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$   | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | $K_9$  | $K_8$ | $K_7$ | Age   | Индекс   |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,170  | -0,011     | -0,024   | 0,036    | -0,001   | -0,012   | -0,045     | 0,028    | -0,044   | 0,248    | 0,069    | 0,051    | -0,103   | 0,065    | -0,021   | -0,036   | 0,020    | 0,011  | 0,078 |       | Age   |          |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,097 | -0,052     | -0,046   | 0,007    | -0,005   | 0,045    | 0,039      | 0,039    | 0,205    | 0,156    | -0,006   | -0,039   | 0,051    | -0,119   | -0,029   | -0,047   | -0,029   | -0,032 |       |       | $K_7$ |          |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,014 | -0,004     | 0,019    | 0,025    | -0,030   | -0,025   | 0,013      | -0,002   | -0,058   | 0,020    | 0,001    | 0,006    | -0,012   | 0,025    | -0,039   | 0,074    | -0,006   |        |       |       | $K_8$ |          |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,004  | 0,001      | 0,001    | 0,026    | -0,021   | -0,029   | 0,005      | 0,011    | -0,057   | 0,013    | 0,008    | 0,021    | -0,011   | -0,014   | -0,040   | 0,074    |          |        |       |       | $K_9$ |          |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,030 | 0,025      | 0,026    | 0,017    | -0,050   | -0,044   | -0,040     | -0,101   | -0,027   | 0,111    | -0,069   | -0,062   | -0,109   | -0,051   | -0,116   |          |          |        |       |       |       | $K_{14}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,011  | 0,048      | 0,039    | -0,007   | 0,006    | 0,027    | 0,011      | -0,095   | -0,089   | 0,037    | -0,081   | -0,099   | -0,086   | -0,037   |          |          |          |        |       |       |       | $K_{15}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,003 | 0,028      | 0,062    | 0,075    | -0,004   | -0,032   | -0,006     | -0,050   | -0,059   | 0,013    | -0,087   | -0,032   | -0,159   |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{16}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,030 | -0,009     | -0,032   | -0,034   | 0,028    | -0,013   | 0,039      | -0,074   | -0,070   | -0,047   | -0,007   | -0,050   |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{17}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,020  | -0,018     | 0,001    | -0,008   | -0,006   | -0,015   | -0,013     | -0,118   | -0,024   | -0,042   | 0,018    |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{18}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,104 | -0,056     | 0,016    | -0,081   | 0,034    | 0,004    | -0,077     | -0,077   | -0,052   | -0,039   |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{19}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,169 | -0,028     | -0,005   | -0,056   | 0,038    | 0,058    | -7,74E-005 | 0,065    | -0,034   |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{20}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,025  | -0,022     | -0,027   | -0,030   | 0,007    | 0,052    | 0,044      | -0,071   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{21}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,002  | -0,021     | -0,056   | 0,009    | -0,019   | 0,047    | 0,058      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{22}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,065 | 0,005      | 0,059    | 0,095    | -0,188   | -0,140   |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{23}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,051 | -0,022     | -0,026   | -0,097   | 0,060    |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{24}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,015 | 0,007      | -0,049   | -0,141   |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{25}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | -0,023 | -0,041     | -0,113   |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{27}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,015  | -0,076     |          |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{28}$ |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,071  |            |          |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{29}$ |  |  |  |  |  |  |
|  |        |            |          |          |          |          |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        |       |       |       | $K_{45}$ |  |  |  |  |  |  |

Метод выделения: анализ главных компонент.

а Остатки вычислены между наблюдаемыми и воспроизведенными корреляциями.

Имеется 67 (35,0%) остатков с абсолютными номинальными значениями больше чем 0.05.

б Воспроизведенные общности

2. Полный набор независимых переменных

Таблица 7.162

Восстановленная корреляционная матрица полного набора независимых переменных

| Воспроизведенная корреляция |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            | Индекс    |            |                        |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------------------|
| <i>K<sub>9</sub></i>        | <i>K<sub>8</sub></i> | <i>K<sub>7</sub></i> | <i>AST</i> | <i>SCH</i> | <i>CHE</i> | <i>FIZ</i> | <i>GEOM</i> | <i>ALG</i> | <i>BIO</i> | <i>GEO</i> | <i>HIS</i> | <i>LG</i> | <i>LIT</i> | <i>RU</i> | <i>Age</i> | Индекс                 |
| 0,045                       | 0,040                | -0,296               | -0,107     | 0,012      | -0,152     | -0,164     | -0,215      | -0,250     | -0,079     | 0,009      | -0,102     | -0,216    | -0,071     | -0,167    | 0,500(b)   | <i>Age</i>             |
| -0,051                      | -0,044               | 0,018                | 0,229      | 0,353      | 0,592      | 0,625      | 0,628       | 0,595      | 0,547      | 0,475      | 0,580      | 0,536     | 0,612      | 0,584(b)  |            | <i>RU</i>              |
| -0,063                      | -0,061               | -0,011               | 0,222      | 0,382      | 0,638      | 0,654      | 0,649       | 0,605      | 0,592      | 0,529      | 0,636      | 0,586     | 0,697(b)   |           |            | <i>LIT</i>             |
| 0,051                       | 0,053                | 0,043                | 0,184      | 0,213      | 0,540      | 0,538      | 0,552       | 0,533      | 0,468      | 0,416      | 0,560      | 0,635(b)  |            |           |            | <i>LG</i>              |
| -0,039                      | -0,033               | -0,023               | 0,234      | 0,355      | 0,600      | 0,606      | 0,604       | 0,551      | 0,583      | 0,530      | 0,630(b)   |           |            |           |            | <i>HIS</i>             |
| -0,028                      | -0,023               | 0,028                | 0,224      | 0,410      | 0,515      | 0,502      | 0,493       | 0,421      | 0,547      | 0,525(b)   |            |           |            |           |            | <i>GEO</i>             |
| -0,136                      | -0,131               | 0,058                | 0,210      | 0,444      | 0,591      | 0,584      | 0,585       | 0,520      | 0,607(b)   |            |            |           |            |           |            | <i>BIO</i>             |
| -0,018                      | -0,011               | 0,024                | 0,169      | 0,364      | 0,603      | 0,670      | 0,706       | 0,703(b)   |            |            |            |           |            |           |            | <i>ALG</i>             |
| -0,027                      | -0,020               | 0,034                | 0,215      | 0,420      | 0,643      | 0,703      | 0,731(b)    |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>GEOM</i>            |
| -0,037                      | -0,029               | 0,007                | 0,253      | 0,413      | 0,634      | 0,693(b)   |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>FIZ</i>             |
| -0,080                      | -0,076               | 0,090                | 0,206      | 0,414      | 0,629(b)   |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>CHE</i>             |
| -0,024                      | -0,022               | 0,170                | 0,159      | 0,456(b)   |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>SCH</i>             |
| 0,134                       | 0,145                | 0,140                | 0,489(b)   |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>AST</i>             |
| 0,169                       | 0,158                | 0,759(b)             |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>7</sub></i>   |
| 0,925                       | 0,933(b)             |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>8</sub></i>   |
| 0,920(b)                    |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>9</sub></i>   |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>14</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>15</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>16</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>17</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>18</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>19</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>20</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>21</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>22</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>23</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>24</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>25</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>27</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>28</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>29</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>K<sub>45</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>L<sub>37N</sub></i> |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>L<sub>36N</sub></i> |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>L<sub>37</sub></i>  |
|                             |                      |                      |            |            |            |            |             |            |            |            |            |           |            |           |            | <i>L<sub>38N</sub></i> |

| <i>L</i> <sub>38N</sub> | <i>L</i> <sub>37</sub> | <i>L</i> <sub>36N</sub> | <i>L</i> <sub>31N</sub> | <i>K</i> <sub>45</sub> | <i>K</i> <sub>29</sub> | <i>K</i> <sub>28</sub> | <i>K</i> <sub>27</sub> | <i>K</i> <sub>25</sub> | <i>K</i> <sub>24</sub> | <i>K</i> <sub>23</sub> | <i>K</i> <sub>22</sub> | <i>K</i> <sub>21</sub> | <i>K</i> <sub>20</sub> | <i>K</i> <sub>19</sub> | <i>K</i> <sub>18</sub> | <i>K</i> <sub>17</sub> | <i>K</i> <sub>16</sub> | <i>K</i> <sub>15</sub> | <i>K</i> <sub>14</sub> | Индекс                 |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 0,013                   | -0,210                 | 0,073                   | 0,050                   | -0,365                 | -0,070                 | -0,050                 | -0,129                 | -0,159                 | -0,127                 | -0,088                 | -0,124                 | -0,071                 | -0,320                 | -0,392                 | -0,339                 | -0,247                 | -0,249                 | -0,111                 | -0,237                 | <i>Age</i>             |
| -0,142                  | 0,111                  | 0,008                   | -0,087                  | 0,177                  | 0,050                  | 0,066                  | 0,102                  | 0,124                  | 0,079                  | 0,012                  | -0,024                 | 0,102                  | 0,215                  | 0,186                  | 0,231                  | 0,075                  | 0,217                  | 0,096                  | 0,182                  | <i>RU</i>              |
| -0,143                  | 0,018                  | -0,025                  | -0,102                  | 0,143                  | 0,035                  | 0,057                  | 0,079                  | 0,070                  | 0,035                  | -0,024                 | -0,114                 | -0,026                 | 0,183                  | 0,068                  | 0,105                  | -0,074                 | 0,145                  | 0,026                  | 0,082                  | <i>LIT</i>             |
| -0,151                  | -0,036                 | -0,129                  | -0,159                  | 0,362                  | 0,110                  | 0,106                  | 0,198                  | 0,198                  | 0,148                  | 0,072                  | -0,032                 | -0,018                 | 0,276                  | 0,238                  | 0,277                  | 0,033                  | 0,314                  | 0,150                  | 0,213                  | <i>LG</i>              |
| -0,083                  | 0,072                  | -0,070                  | -0,084                  | 0,194                  | -0,003                 | 0,020                  | 0,118                  | 0,169                  | 0,155                  | 0,124                  | -0,054                 | 0,022                  | 0,181                  | 0,133                  | 0,167                  | 0,013                  | 0,205                  | 0,068                  | 0,157                  | <i>HIS</i>             |
| -0,058                  | 0,008                  | 0,030                   | 0,092                   | 0,096                  | 0,030                  | 0,044                  | 0,134                  | 0,160                  | 0,168                  | 0,140                  | 0,067                  | 0,045                  | 0,050                  | 0,061                  | 0,131                  | 0,018                  | 0,174                  | 0,073                  | 0,102                  | <i>GEO</i>             |
| -0,028                  | 0,056                  | 0,025                   | 0,064                   | 0,133                  | 0,008                  | 0,031                  | 0,118                  | 0,124                  | 0,119                  | 0,105                  | 0,050                  | 0,042                  | 0,111                  | 0,105                  | 0,167                  | 0,042                  | 0,185                  | 0,055                  | 0,142                  | <i>BIO</i>             |
| -0,066                  | 0,223                  | -0,102                  | -0,028                  | 0,188                  | 0,153                  | 0,170                  | 0,138                  | 0,091                  | 0,016                  | -0,096                 | 0,040                  | 0,181                  | 0,313                  | 0,258                  | 0,267                  | 0,134                  | 0,184                  | 0,080                  | 0,151                  | <i>ALG</i>             |
| -0,075                  | 0,206                  | -0,075                  | 0,018                   | 0,176                  | 0,089                  | 0,108                  | 0,115                  | 0,081                  | 0,026                  | -0,062                 | 0,059                  | 0,169                  | 0,285                  | 0,229                  | 0,254                  | 0,120                  | 0,207                  | 0,090                  | 0,144                  | <i>GEOM</i>            |
| -0,141                  | 0,175                  | -0,011                  | -0,018                  | 0,132                  | 0,054                  | 0,074                  | 0,080                  | 0,078                  | 0,031                  | -0,053                 | 0,008                  | 0,150                  | 0,251                  | 0,183                  | 0,213                  | 0,080                  | 0,185                  | 0,081                  | 0,129                  | <i>FIZ</i>             |
| -0,067                  | 0,090                  | 0,001                   | -0,051                  | 0,172                  | 0,093                  | 0,110                  | 0,133                  | 0,133                  | 0,094                  | 0,028                  | -0,031                 | 0,031                  | 0,167                  | 0,140                  | 0,183                  | 0,026                  | 0,175                  | 0,040                  | 0,144                  | <i>CHE</i>             |
| 0,034                   | 0,102                  | 0,113                   | 0,225                   | -0,053                 | 0,084                  | 0,092                  | 0,065                  | 0,030                  | 0,028                  | -0,020                 | 0,126                  | 0,086                  | -0,043                 | -0,008                 | 0,054                  | 0,030                  | 0,046                  | -0,005                 | -0,010                 | <i>SCH</i>             |
| -0,384                  | 0,133                  | 0,148                   | 0,088                   | 0,039                  | -0,050                 | -0,064                 | 0,008                  | 0,185                  | 0,248                  | 0,163                  | 0,029                  | 0,037                  | 0,186                  | 0,093                  | 0,022                  | -0,021                 | 0,057                  | 0,041                  | -0,072                 | <i>AST</i>             |
| 0,054                   | 0,063                  | 0,190                   | 0,110                   | 0,154                  | 0,097                  | 0,033                  | 0,005                  | 0,007                  | 0,013                  | -0,035                 | 0,069                  | -0,197                 | -0,117                 | 0,027                  | 0,044                  | -0,014                 | 0,108                  | -0,029                 | -0,032                 | <i>K<sub>7</sub></i>   |
| -0,071                  | 0,220                  | -0,143                  | -0,016                  | -0,002                 | 0,192                  | 0,123                  | 0,036                  | 0,158                  | 0,124                  | -0,062                 | 0,058                  | 0,217                  | -0,123                 | 0,038                  | 0,060                  | 0,095                  | 0,146                  | 0,181                  | -0,075                 | <i>K<sub>8</sub></i>   |
| -0,063                  | 0,204                  | -0,145                  | -0,014                  | -0,004                 | 0,184                  | 0,114                  | 0,026                  | 0,136                  | 0,102                  | -0,078                 | 0,051                  | 0,195                  | -0,131                 | 0,021                  | 0,045                  | 0,077                  | 0,140                  | 0,173                  | -0,088                 | <i>K<sub>9</sub></i>   |
| 0,009                   | 0,010                  | 0,068                   | -0,181                  | 0,301                  | 0,057                  | 0,048                  | 0,182                  | 0,240                  | 0,167                  | 0,180                  | 0,156                  | 0,275                  | 0,063                  | 0,374                  | 0,522                  | 0,407                  | 0,437                  | 0,313                  | 0,536(b)               | <i>K<sub>14</sub></i>  |
| -0,143                  | -0,068                 | 0,033                   | 0,124                   | 0,226                  | -0,001                 | -0,037                 | 0,102                  | 0,075                  | 0,032                  | 0,017                  | 0,354                  | 0,321                  | 0,104                  | 0,301                  | 0,448                  | 0,345                  | 0,457                  | 0,397(b)               |                        | <i>K<sub>15</sub></i>  |
| -0,090                  | -0,078                 | 0,001                   | 0,086                   | 0,399                  | -0,062                 | -0,105                 | 0,123                  | 0,096                  | 0,049                  | 0,074                  | 0,374                  | 0,265                  | 0,144                  | 0,389                  | 0,567                  | 0,392                  | 0,621(b)               |                        |                        | <i>K<sub>16</sub></i>  |
| 0,046                   | 0,202                  | -0,001                  | 0,137                   | 0,200                  | 0,094                  | 0,076                  | 0,177                  | 0,195                  | 0,140                  | 0,110                  | 0,414                  | 0,485                  | 0,131                  | 0,433                  | 0,534                  | 0,534(b)               |                        |                        |                        | <i>K<sub>17</sub></i>  |
| -0,087                  | 0,024                  | 0,019                   | 0,084                   | 0,404                  | 0,196                  | 0,161                  | 0,307                  | 0,280                  | 0,198                  | 0,130                  | 0,443                  | 0,426                  | 0,238                  | 0,543                  | 0,692(b)               |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>18</sub></i>  |
| -0,083                  | 0,136                  | -0,106                  | 0,073                   | 0,391                  | 0,205                  | 0,183                  | 0,314                  | 0,332                  | 0,287                  | 0,202                  | 0,352                  | 0,329                  | 0,364                  | 0,529(b)               |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>19</sub></i>  |
| -0,193                  | 0,088                  | -0,243                  | 0,113                   | 0,307                  | 0,045                  | 0,055                  | 0,171                  | 0,128                  | 0,133                  | 0,081                  | 0,192                  | 0,101                  | 0,561(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>20</sub></i>  |
| -0,076                  | 0,264                  | 0,046                   | 0,163                   | -0,016                 | 0,118                  | 0,110                  | 0,102                  | 0,127                  | 0,061                  | -0,030                 | 0,371                  | 0,613(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>21</sub></i>  |
| 0,030                   | -0,049                 | -0,065                  | 0,656                   | 0,209                  | 0,121                  | 0,085                  | 0,259                  | 0,086                  | 0,101                  | 0,087                  | 0,750(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>22</sub></i>  |
| 0,043                   | 0,024                  | -0,103                  | 0,005                   | 0,228                  | 0,120                  | 0,130                  | 0,353                  | 0,574                  | 0,661                  | 0,663(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>23</sub></i>  |
| -0,086                  | 0,069                  | -0,070                  | -0,019                  | 0,241                  | 0,434                  | 0,423                  | 0,531                  | 0,771                  | 0,822(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>24</sub></i>  |
| -0,088                  | 0,075                  | -0,053                  | -0,099                  | 0,261                  | 0,522                  | 0,506                  | 0,557                  | 0,768(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>25</sub></i>  |
| 0,009                   | -0,099                 | -0,128                  | 0,112                   | 0,288                  | 0,577                  | 0,557                  | 0,578(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>27</sub></i>  |
| -0,007                  | -0,035                 | -0,028                  | -0,010                  | 0,086                  | 0,803                  | 0,780(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>28</sub></i>  |
| -0,035                  | -0,055                 | -0,007                  | 0,008                   | 0,114                  | 0,841(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>29</sub></i>  |
| -0,009                  | -0,090                 | -0,202                  | -0,011                  | 0,517(b)               |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>K<sub>45</sub></i>  |
| 0,072                   | -0,061                 | -0,064                  | 0,821(b)                |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>31N</sub></i> |
| -0,317                  | -0,117                 | 0,599(b)                |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>36N</sub></i> |
| 0,140                   | 0,608(b)               |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>37</sub></i>  |
| 0,645(b)                |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        | <i>L<sub>38N</sub></i> |



## Ошибка соответствия полного набора независимых переменных

| Остаток(a) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Индекс |     |           |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------|
| $K_6$      | $K_8$  | $K_7$  | AST    | SCH    | CHE    | FIZ    | GEOM   | ALG    | BIO    | GEO    | HIS    | LG     | LIT    | RU     | Age | Индекс    |
| -0,043     | -0,049 | 0,204  | 0,051  | -0,020 | 0,029  | 0,026  | 0,018  | 0,024  | -0,049 | -0,131 | -0,008 | 0,009  | -0,018 | 0,031  |     | Age       |
| 0,010      | 0,019  | 0,011  | -0,094 | -0,045 | -0,035 | -0,068 | -0,069 | 0,016  | -0,031 | -0,077 | -0,107 | -0,008 | 0,052  |        |     | RU        |
| 0,000      | 0,000  | 0,048  | -0,056 | -0,052 | -0,056 | -0,048 | -0,070 | -0,055 | -0,026 | -0,023 | -0,018 | -0,019 |        |        |     | LIT       |
| -0,027     | -0,028 | -0,025 | 0,046  | -0,018 | -0,044 | -0,057 | -0,049 | -0,026 | -0,039 | -0,047 | 0,007  |        |        |        |     | LG        |
| -0,011     | -0,016 | 0,025  | -0,016 | -0,033 | -0,044 | -0,030 | -0,041 | -0,084 | -0,011 | -0,030 |        |        |        |        |     | HIS       |
| -0,008     | 0,005  | -0,040 | -0,008 | -0,053 | -0,057 | -0,012 | -0,058 | -0,091 | -0,023 |        |        |        |        |        |     | GEO       |
| 0,024      | 0,032  | 0,007  | -0,032 | -0,060 | -0,036 | -0,041 | -0,070 | -0,061 |        |        |        |        |        |        |     | BIO       |
| 0,013      | 0,004  | -0,003 | 0,023  | -0,043 | -0,019 | 0,013  | 0,079  |        |        |        |        |        |        |        |     | ALG       |
| 0,013      | -0,001 | -0,028 | 0,023  | -0,006 | -0,008 | 0,014  |        |        |        |        |        |        |        |        |     | GEOM      |
| 0,007      | -0,008 | 0,046  | 0,012  | -0,068 | -0,034 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | FIZ       |
| 0,012      | 0,009  | -0,014 | -0,023 | -0,063 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | CHE       |
| 0,005      | 0,009  | -0,059 | -0,037 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | SCH       |
| -0,061     | -0,044 | -0,023 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | AST       |
| -0,035     | -0,038 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_7$     |
| 0,018      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_8$     |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_9$     |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{14}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{15}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{16}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{17}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{18}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{19}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{20}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{21}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{22}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{23}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{24}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{25}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{27}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{28}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{29}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $K_{45}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{37N}$ |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{36N}$ |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{37}$  |
|            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     | $L_{38N}$ |

| $L_{38N}$ | $L_{37}$ | $L_{36N}$ | $L_{31N}$ | $K_{45}$ | $K_{29}$ | $K_{28}$ | $K_{27}$ | $K_{25}$ | $K_{24}$ | $K_{23}$ | $K_{22}$ | $K_{21}$ | $K_{20}$ | $K_{19}$ | $K_{18}$ | $K_{17}$ | $K_{16}$ | $K_{15}$ | $K_{14}$ | Индекс |      |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|------|
| 0,003     | 0,108    | -0,062    | -0,022    | 0,051    | -0,001   | 0,000    | -0,051   | 0,044    | 0,012    | -0,039   | 0,001    | -0,036   | 0,106    | 0,099    | 0,074    | -0,013   | 0,033    | -0,042   | 0,078    | Age    |      |
| 0,015     | 0,026    | 0,053     | 0,059     | 0,038    | -0,019   | -0,012   | -0,029   | 0,037    | 0,021    | 0,038    | 0,036    | -0,003   | 0,018    | -0,048   | -0,014   | -0,014   | -0,036   | 0,012    | -0,009   | RU     |      |
| 0,023     | 0,014    | 0,018     | 0,011     | -0,047   | 0,009    | -0,031   | -0,004   | 0,019    | 0,022    | 0,002    | 0,028    | 0,041    | 0,033    | 0,000    | 0,015    | 0,029    | -0,019   | -0,009   | -0,026   | LIT    |      |
| 0,037     | 0,075    | 0,062     | 0,058     | -0,012   | 0,007    | 0,027    | -0,028   | -0,003   | -0,008   | -0,008   | 0,041    | 0,043    | -0,054   | -0,048   | -0,038   | 0,066    | -0,015   | -0,062   | -0,005   | LG     |      |
| -0,019    | 0,054    | 0,017     | 0,018     | -0,063   | 0,025    | 0,034    | 0,031    | -0,026   | -0,030   | -0,043   | -0,012   | -0,024   | 0,012    | 0,036    | 0,024    | 0,048    | 0,020    | -0,005   | -0,045   | HIS    |      |
| 0,007     | 0,039    | 0,009     | -0,045    | 0,043    | 0,036    | 0,010    | 0,022    | -0,016   | -0,029   | -0,109   | -0,040   | -0,003   | 0,062    | 0,003    | 0,002    | 0,039    | -0,025   | 0,012    | -0,046   | GEO    |      |
| -0,039    | -0,014   | -0,024    | -0,047    | -0,024   | 0,020    | 0,006    | 0,003    | -0,017   | -0,025   | -0,034   | 0,011    | 0,008    | 0,061    | 0,024    | -0,004   | 0,025    | -0,054   | 0,002    | -0,007   | BIO    |      |
| 0,021     | -0,097   | 0,022     | 0,023     | 0,003    | -0,016   | -0,038   | -0,043   | 0,020    | 0,036    | 0,098    | 0,022    | -0,016   | -0,082   | -0,038   | -0,018   | -0,026   | -0,009   | 0,021    | 0,025    | ALG    |      |
| 0,013     | -0,064   | 0,029     | 0,010     | 0,016    | -0,024   | -0,020   | 0,008    | 0,014    | 0,022    | 0,048    | -0,021   | -0,050   | -0,069   | 0,014    | -0,019   | -0,009   | 0,020    | 0,025    | 0,001    | GEOM   |      |
| 0,013     | -0,075   | -0,039    | -0,016    | -0,033   | -0,016   | 0,012    | -0,022   | 0,005    | 0,013    | 0,045    | 0,013    | -0,020   | -0,034   | 0,011    | 0,006    | 0,003    | 734E-005 | 0,002    | 0,017    | FIZ    |      |
| -0,056    | 0,029    | -0,026    | 0,047     | -0,011   | -0,026   | 0,005    | 374E-005 | -0,007   | 0,000    | 0,012    | 0,010    | -0,029   | -0,036   | 0,043    | -0,003   | -0,037   | -0,024   | 0,021    | 0,050    | CHE    |      |
| -0,081    | -0,051   | -0,075    | -0,122    | 0,126    | -0,043   | -0,025   | 0,015    | 0,000    | 0,007    | -0,014   | -0,059   | 0,060    | 0,078    | 0,040    | 0,006    | -0,053   | 0,036    | -0,044   | -0,009   | SCH    |      |
| 0,223     | -0,084   | -0,115    | -0,050    | -0,053   | 0,110    | 0,045    | 0,040    | -0,082   | -0,084   | -0,043   | -0,060   | 0,009    | -0,057   | -0,049   | 0,029    | 0,050    | 0,057    | 0,033    | 0,094    | AST    |      |
| -0,040    | -0,041   | -0,149    | -0,044    | -0,109   | -0,021   | -0,004   | -0,015   | 0,019    | 0,028    | 0,003    | -0,013   | 0,096    | 0,091    | 0,018    | 0,015    | 0,017    | -0,036   | 0,042    | 0,052    | K7     |      |
| 0,013     | -0,040   | 0,070     | 0,003     | -0,006   | -0,025   | -0,001   | 0,023    | -0,029   | -0,012   | 0,039    | 0,012    | -0,017   | 0,054    | 0,013    | -0,010   | 501E-005 | -0,023   | -0,060   | 0,030    | K8     |      |
| 0,014     | -0,057   | 0,084     | 0,009     | 0,008    | -0,029   | -0,026   | 0,018    | -0,013   | -0,007   | 0,040    | 0,017    | -0,012   | 0,048    | 0,021    | 0,003    | 0,002    | -0,066   | -0,063   | 0,030    | K9     |      |
| -0,034    | 0,008    | -0,088    | 0,035     | -0,106   | 0,012    | 0,015    | 0,005    | -0,049   | -0,001   | -0,015   | 0,111    | -0,058   | 0,097    | -0,064   | -0,080   | -0,115   | -0,050   | -0,093   |          | K14    |      |
| 0,084     | 0,066    | -0,036    | -0,006    | -0,046   | 0,051    | 0,050    | -0,036   | 0,015    | 0,032    | 0,010    | -0,092   | -0,059   | 0,007    | -0,059   | -0,099   | -0,033   | -0,075   |          |          | K15    |      |
| 0,015     | 0,125    | -0,009    | -0,015    | -0,074   | 0,030    | 0,071    | 0,035    | 0,010    | -0,015   | -0,011   | -0,015   | -0,022   | 0,014    | -0,041   | -0,032   | -0,105   |          |          |          | K16    |      |
| -0,025    | -0,114   | -0,043    | -0,005    | -0,026   | 0,022    | -0,011   | -0,010   | 0,008    | -0,041   | -0,011   | -0,052   | -0,106   | -0,028   | -0,029   | -0,039   |          |          |          |          | K17    |      |
| -0,018    | 0,016    | -0,055    | 0,013     | -0,010   | -0,020   | -0,005   | -0,007   | -0,008   | -0,004   | -0,009   | -0,057   | -0,033   | -0,034   | 0,025    |          |          |          |          |          | K18    |      |
| -0,015    | -0,074   | -0,022    | 0,011     | -0,078   | -0,065   | -0,002   | -0,055   | 0,031    | 0,010    | -0,054   | -0,058   | -0,072   | -0,080   |          |          |          |          |          |          | K19    |      |
| 0,154     | -0,033   | 0,141     | -0,098    | -0,064   | -0,005   | -0,003   | 0,031    | -0,013   | -0,002   | 0,000    | -0,001   | 0,050    |          |          |          |          |          |          |          | K20    |      |
| 0,052     | -0,125   | -0,019    | -0,054    | 0,114    | -0,016   | -0,039   | 0,032    | -0,035   | 0,015    | 0,042    | -0,059   |          |          |          |          |          |          |          |          | K21    |      |
| -0,041    | 0,058    | 0,029     | -0,061    | -0,025   | 0,011    | -0,018   | -0,057   | 0,039    | 0,024    | -0,014   |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K22    |      |
| -0,020    | -0,052   | 0,065     | 0,008     | -0,019   | -0,018   | 0,057    | 0,055    | -0,154   | -0,121   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | K23    |      |
| 0,006     | -0,040   | -0,011    | 0,015     | -0,003   | -0,037   | -0,026   | -0,116   | 0,077    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K24  |
| -0,001    | -0,015   | -0,017    | 0,017     | 0,006    | -0,010   | -0,058   | -0,148   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K25  |
| -0,015    | 0,063    | 0,049     | -0,038    | -0,039   | -0,022   | -0,096   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K27  |
| 0,000     | 0,047    | -0,026    | 0,027     | -0,033   | -0,063   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K28  |
| 0,042     | 0,051    | -0,021    | -0,014    | 0,017    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K29  |
| -0,031    | 0,095    | 0,124     | 0,008     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | K45  |
| -0,024    | 0,058    | 0,052     |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L31N |
| 0,189     | 0,040    |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L36N |
| -0,117    |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L37  |
|           |          |           |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |        | L38N |

Метод выделения: анализ главных компонент.

а Остатки вычислены между наблюдаемыми и воспроизведенными корреляциями.

Имеется 157 (24,0%) остатков с абсолютными номинальными значениями больше чем 0.05.

б Воспроизведенные общности

### 7.10.12. Матрица компонентных нагрузок после вращения

После проведения статистического Varimax-вращения была сформирована определенная матрица компонентных нагрузок для интерпретации и научного обоснования.

#### 1. Редуцированный набор независимых переменных

Таблица 7.164

#### Матрица компонентных нагрузок после варимакс вращения при редуцированном наборе независимых переменных

| Индекс                | Компонента |        |        |        |        |        |
|-----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       | 1          | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| <i>Age</i>            | -0,171     | -0,029 | -0,028 | -0,019 | -0,684 | -0,147 |
| <i>K<sub>7</sub></i>  | 0,055      | 0,074  | -0,066 | 0,118  | 0,047  | 0,858  |
| <i>K<sub>8</sub></i>  | 0,075      | 0,069  | 0,033  | 0,968  | -0,029 | 0,037  |
| <i>K<sub>9</sub></i>  | 0,055      | 0,053  | 0,027  | 0,969  | -0,030 | 0,052  |
| <i>K<sub>14</sub></i> | 0,618      | -0,006 | 0,217  | -0,181 | 0,004  | 0,081  |
| <i>K<sub>15</sub></i> | 0,582      | -0,048 | -0,004 | 0,125  | 0,047  | -0,004 |
| <i>K<sub>16</sub></i> | 0,683      | -0,137 | 0,048  | 0,055  | 0,204  | 0,176  |
| <i>K<sub>17</sub></i> | 0,672      | 0,092  | 0,029  | 0,058  | 0,080  | -0,116 |
| <i>K<sub>18</sub></i> | 0,768      | 0,148  | 0,103  | -0,023 | 0,249  | 0,050  |
| <i>K<sub>19</sub></i> | 0,537      | 0,146  | 0,210  | 0,002  | 0,377  | 0,009  |
| <i>K<sub>20</sub></i> | 0,092      | 0,086  | -0,013 | -0,074 | 0,706  | -0,255 |
| <i>K<sub>21</sub></i> | 0,555      | 0,116  | -0,087 | 0,237  | 0,040  | -0,443 |
| <i>K<sub>22</sub></i> | 0,615      | 0,132  | -0,019 | 0,022  | 0,070  | -0,039 |
| <i>K<sub>23</sub></i> | 0,037      | 0,004  | 0,808  | -0,062 | 0,093  | -0,065 |
| <i>K<sub>24</sub></i> | 0,071      | 0,331  | 0,836  | 0,085  | 0,080  | 0,011  |
| <i>K<sub>25</sub></i> | 0,158      | 0,429  | 0,743  | 0,097  | 0,070  | 0,029  |
| <i>K<sub>27</sub></i> | 0,163      | 0,601  | 0,340  | -0,022 | 0,251  | -0,066 |
| <i>K<sub>28</sub></i> | 0,020      | 0,869  | 0,158  | 0,036  | -0,015 | 0,018  |
| <i>K<sub>29</sub></i> | 0,057      | 0,911  | 0,124  | 0,101  | 0,014  | 0,062  |
| <i>K<sub>45</sub></i> | 0,245      | -0,003 | 0,268  | -0,009 | 0,606  | 0,138  |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера

а. Вращение сошлось за 6 итераций.

Таблица 7.165

#### Матрица преобразования компонент

| Компонента | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1          | 0,683  | 0,429  | 0,446  | 0,135  | 0,364  | 0,004  |
| 2          | -0,606 | 0,603  | 0,468  | 0,115  | -0,190 | 0,039  |
| 3          | 0,088  | 0,025  | -0,250 | 0,931  | -0,236 | 0,079  |
| 4          | 0,234  | 0,545  | -0,473 | -0,229 | -0,412 | -0,450 |
| 5          | 0,105  | -0,390 | 0,510  | 0,093  | -0,391 | -0,645 |
| 6          | 0,305  | -0,054 | 0,190  | -0,199 | -0,673 | 0,612  |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

**Матрица компонентных нагрузок после варимакс вращения  
при полном наборе независимых переменных**

| Индекс                 | Компонента |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                        | 1          | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| <i>Age</i>             | -0,097     | -0,313 | -0,043 | -0,053 | 0,098  | 0,092  | -0,394 | -0,024 | -0,203 | -0,415 |
| <i>RU</i>              | 0,737      | 0,131  | 0,022  | 0,005  | -0,025 | -0,082 | 0,072  | 0,096  | 0,043  | 0,008  |
| <i>LIT</i>             | 0,817      | -0,034 | 0,012  | -0,021 | -0,005 | -0,092 | 0,066  | 0,072  | -0,096 | -0,034 |
| <i>LG</i>              | 0,659      | 0,174  | 0,058  | 0,071  | 0,101  | -0,176 | 0,265  | 0,040  | -0,215 | 0,056  |
| <i>HIS</i>             | 0,766      | 0,057  | -0,060 | 0,154  | 0,016  | -0,072 | 0,063  | 0,008  | -0,046 | -0,041 |
| <i>GEO</i>             | 0,668      | 0,034  | -0,027 | 0,181  | 0,016  | 0,128  | -0,140 | 0,017  | -0,079 | -0,022 |
| <i>BIO</i>             | 0,749      | 0,059  | -0,035 | 0,121  | -0,101 | 0,090  | -0,079 | -0,017 | -0,014 | 0,037  |
| <i>ALG</i>             | 0,743      | 0,136  | 0,160  | -0,143 | -0,009 | -0,023 | 0,220  | 0,005  | 0,194  | 0,016  |
| <i>GEOM</i>            | 0,805      | 0,124  | 0,077  | -0,094 | -0,005 | 0,033  | 0,157  | 0,020  | 0,162  | 0,016  |
| <i>FIZ</i>             | 0,800      | 0,091  | 0,038  | -0,070 | -0,011 | -0,002 | 0,095  | 0,105  | 0,134  | -0,019 |
| <i>CHE</i>             | 0,780      | 0,052  | 0,067  | 0,028  | -0,051 | -0,041 | 0,023  | 0,012  | 0,011  | 0,085  |
| <i>SCH</i>             | 0,535      | -0,046 | 0,068  | -0,010 | -0,019 | 0,270  | -0,252 | -0,019 | 0,110  | 0,118  |
| <i>AST</i>             | 0,260      | -0,071 | -0,130 | 0,254  | 0,140  | 0,117  | 0,078  | 0,514  | 0,126  | 0,125  |
| <i>K<sub>7</sub></i>   | 0,037      | -0,013 | 0,037  | -0,019 | 0,124  | 0,092  | -0,095 | 0,023  | 0,001  | 0,850  |
| <i>K<sub>8</sub></i>   | -0,055     | 0,083  | 0,091  | 0,016  | 0,947  | -0,004 | -0,034 | 0,047  | 0,107  | 0,043  |
| <i>K<sub>9</sub></i>   | -0,058     | 0,066  | 0,085  | -0,003 | 0,945  | -0,003 | -0,033 | 0,036  | 0,084  | 0,057  |
| <i>K<sub>14</sub></i>  | 0,116      | 0,653  | 0,026  | 0,145  | -0,133 | -0,220 | -0,052 | -0,080 | -0,011 | 0,009  |
| <i>K<sub>15</sub></i>  | 0,042      | 0,566  | -0,048 | -0,022 | 0,162  | 0,122  | 0,021  | 0,106  | -0,123 | -0,063 |
| <i>K<sub>16</sub></i>  | 0,190      | 0,690  | -0,145 | 0,029  | 0,139  | 0,067  | 0,080  | 0,015  | -0,207 | 0,118  |
| <i>K<sub>17</sub></i>  | -0,011     | 0,654  | 0,069  | 0,065  | 0,009  | 0,135  | 0,012  | -0,057 | 0,274  | -0,020 |
| <i>K<sub>18</sub></i>  | 0,158      | 0,783  | 0,162  | 0,068  | -0,013 | 0,065  | 0,117  | 0,034  | 0,005  | 0,059  |
| <i>K<sub>19</sub></i>  | 0,101      | 0,558  | 0,174  | 0,170  | -0,032 | 0,057  | 0,339  | 0,060  | 0,143  | 0,068  |
| <i>K<sub>20</sub></i>  | 0,180      | 0,141  | 0,050  | 0,043  | -0,130 | 0,109  | 0,655  | 0,189  | 0,084  | -0,069 |
| <i>K<sub>21</sub></i>  | 0,042      | 0,531  | 0,122  | -0,072 | 0,136  | 0,188  | -0,089 | 0,096  | 0,396  | -0,284 |
| <i>K<sub>22</sub></i>  | -0,047     | 0,480  | 0,094  | 0,034  | 0,016  | 0,705  | 0,092  | -0,023 | -0,025 | 0,020  |
| <i>K<sub>23</sub></i>  | -0,005     | 0,085  | 0,021  | 0,802  | -0,083 | 0,018  | 0,046  | -0,044 | -0,015 | -0,006 |
| <i>K<sub>24</sub></i>  | 0,055      | 0,083  | 0,347  | 0,817  | 0,071  | 0,000  | 0,068  | 0,106  | 0,051  | 0,012  |
| <i>K<sub>25</sub></i>  | 0,091      | 0,181  | 0,456  | 0,699  | 0,091  | -0,093 | 0,054  | 0,082  | 0,061  | 0,003  |
| <i>K<sub>27</sub></i>  | 0,100      | 0,193  | 0,571  | 0,388  | -0,011 | 0,123  | 0,137  | -0,069 | -0,128 | -0,006 |
| <i>K<sub>28</sub></i>  | 0,065      | 0,003  | 0,867  | 0,143  | 0,048  | -0,002 | 0,005  | -0,025 | 0,015  | -0,005 |
| <i>K<sub>29</sub></i>  | 0,037      | 0,043  | 0,896  | 0,134  | 0,113  | 0,014  | -0,001 | 0,008  | -0,020 | 0,059  |
| <i>K<sub>45</sub></i>  | 0,146      | 0,386  | 0,052  | 0,212  | -0,001 | -0,047 | 0,417  | -0,086 | -0,243 | 0,237  |
| <i>L<sub>31N</sub></i> | -0,024     | 0,032  | -0,004 | -0,021 | -0,015 | 0,903  | 0,031  | -0,014 | -0,017 | 0,039  |
| <i>L<sub>36N</sub></i> | -0,030     | 0,082  | 0,015  | -0,101 | -0,209 | -0,064 | -0,522 | 0,475  | -0,007 | 0,189  |
| <i>L<sub>37</sub></i>  | 0,109      | 0,010  | -0,082 | 0,054  | 0,166  | -0,055 | 0,085  | -0,083 | 0,733  | 0,068  |
| <i>L<sub>38N</sub></i> | -0,077     | -0,062 | -0,026 | 0,019  | -0,054 | 0,068  | -0,066 | -0,774 | 0,128  | 0,081  |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

а Вращение сошлось за 10 итераций.

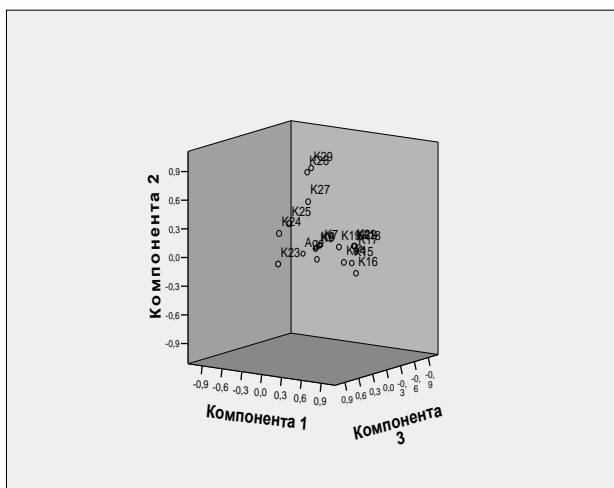
Матрица преобразования компонент

| Компонента | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1          | 0,848  | 0,390  | 0,193  | 0,195  | 0,022  | 0,037  | 0,195  | 0,084  | 0,054  | 0,064  |
| 2          | -0,499 | 0,567  | 0,422  | 0,400  | 0,198  | 0,166  | 0,146  | -0,022 | 0,043  | 0,038  |
| 3          | 0,073  | -0,606 | 0,552  | 0,490  | 0,049  | -0,263 | -0,079 | 0,008  | -0,074 | -0,006 |
| 4          | 0,075  | -0,101 | 0,032  | -0,230 | 0,904  | 0,046  | -0,173 | 0,111  | 0,250  | 0,074  |
| 5          | 0,086  | -0,176 | 0,309  | -0,144 | -0,167 | 0,852  | -0,283 | -0,098 | 0,037  | -0,033 |
| 6          | -0,011 | -0,006 | -0,384 | 0,436  | 0,049  | 0,217  | -0,297 | 0,607  | -0,312 | 0,242  |
| 7          | 0,005  | -0,283 | -0,400 | 0,375  | 0,142  | 0,311  | 0,533  | -0,376 | 0,182  | 0,207  |
| 8          | 0,020  | 0,009  | -0,202 | 0,296  | -0,016 | 0,044  | -0,122 | 0,133  | 0,441  | -0,801 |
| 9          | 0,100  | 0,089  | -0,111 | 0,090  | 0,287  | 0,045  | -0,120 | -0,444 | -0,717 | -0,389 |
| 10         | 0,063  | 0,174  | -0,152 | 0,249  | -0,078 | -0,163 | -0,650 | -0,496 | 0,294  | 0,305  |

Метод выделения: анализ методом главных компонент.

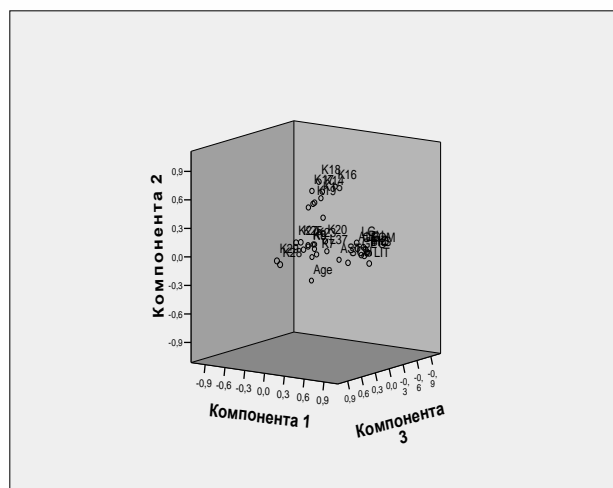
Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

График компонент в повернутом пространстве



а

График компонент в повернутом пространстве



б

Рис. 7.164. Геометрическое положение независимых переменных в пространстве трех компонент:

а – редуцированный набор независимых переменных

и б – полный набор независимых переменных

Выделяют группировки независимых переменных при визуальном статистическом анализе:

- при статистическом анализе редуцированного набора независимых переменных выделяются несколько группировок переменных в пространстве трех компонент, что непосредственно следует из представленного рис. 7.164, а (определенные группировки независимых переменных не выражены);
- при статистическом анализе полного набора независимых переменных выделяются несколько группировок переменных в пространстве трех компонент, что непосредственно следует из представленного рис. 7.164, б (с увеличением количества независимых переменных увеличивается выраженность плотности распределения определенных группировок независимых переменных).

## 7.11. Динамика результатов статистического анализа апостериорных данных исследования

Сбор результатов автоматизированного тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО осуществлялся посредством соответственно основного ДМ и прикладного ДМ, обеспечивающих регистрацию апостериорных данных в специализированные БД.

Для верификации используемых алгоритмов в основе компонентов комплекса программ, в частности для последующего выявления и исправления возможных ошибок разработаны специальные личные карточки (формы) для параллельной регистрации апостериорных данных исследования (ответов) контингента обучаемых (испытуемых) и итоговых номинальных значений целевых показателей (коэффициентов), которые вычисляются автоматизированным (левая часть) и ручным способом (правая часть).

Результаты статистической обработки апостериорных данных представлены в табл. 7.168.

Таблица 7.168

### Результаты первичной статистической обработки апостериорных данных эксперимента

| Наименование показателей   | Номер экспериментальной группы обучаемых (испытуемых) $Y_i$ |        |        |        |        |        |        |        |
|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | 1   | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
| Количество испытуемых  | 26  | 28     | 22     | 25     | 27     | 23     | 21     | 24     |
| Эксперимент №1 (без использования ТКМ, итоговое тестирование по предмету изучения (дисциплине) в 2004 г.)                |   |        |        |        |        |        |        |        |
| Средний балл $Y_1$   | 3,850   | 3,414  | 3,224  | 3,678  | 4,036  | 3,643  | 3,790  | 3,645  |
| СКО среднего балла   | 0,867   | 0,178  | 1,958  | 0,879  | 0,577  | 0,783  | 1,679  | 1,047  |
| Эксперимент №2 (с предварительным использованием ТКМ, итоговое тестирование по предмету изучения (дисциплине) в 2005 г.) |   |        |        |        |        |        |        |        |
| Средний балл $Y_2$   | 4,041   | 3,674  | 3,357  | 3,786  | 4,157  | 3,853  | 3,821  | 3,743  |
| СКО среднего балла   | 0,723   | 0,127  | 1,743  | 0,743  | 0,446  | 0,654  | 1,538  | 0,986  |
| Итоги исследования   |   |        |        |        |        |        |        |        |
| $k_1 = Y_2 - Y_1$  | 0,191   | 0,26   | 0,133  | 0,108  | 0,121  | 0,21   | 0,031  | 0,098  |
| $k_2 = \frac{Y_2}{Y_1}$  | 1,049   | 1,076  | 1,041  | 1,029  | 1,029  | 1,057  | 1,008  | 1,026  |
| $k_3 = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1} \cdot 100\%$  | 4,96  | 7,62   | 4,13   | 2,94   | 3,0    | 5,77   | 0,82   | 2,69   |
| Изменение СКО  | -0,144  | -0,051 | -0,215 | -0,136 | -0,131 | -0,129 | -0,141 | -0,061 |

Номинальные значения показателей в табл. 7.168 свидетельствуют о повышении среднего балла на 0,82-7,62% и снижении СКО среднего балла после использования ТКМ.

В 2004 г. были занятия в трех группах обучаемых дневного потока (группы 1, 2 и 3) на кафедре «Автоматики и процессов управления» в «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» по дисциплине «Информатика» и в трех группах обучаемых дневного потока (группы 4, 5 и 6) на кафедре «Автоматизированных систем обработки информации и управления» в «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» по дисциплине «Информатика», а также в «МБИ» были занятия в двух группах обучаемых вечернего потока на коммерческой (платной) основе (группа 7 – «Банковское дело» и группа 8 – «Антикризисное управление на предприятии») на факультете «Профессиональной (пере)подготовки, повышения квалификации и (второго) высшего образования».

Для исключения фактора случайности в процессе математической обработки посредством набора разных статистических методов возникла необходимость доп. исследований, включающих анализ динамики изменения показателя эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) определенного контингента обучаемых (испытуемых) за несколько лет, а также постановки и проведения серии экспериментов с целью оценки влияния различных определенных факторов (параметров) на эффективность (результативность) управляемого технологического процесса (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых.

Предварительно осуществлялся анализ динамики изменения показателя эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (оценки УОЗО) за последние три года и оценивалась эффективность (результативность) использования ТКМ для реализации системного анализа ИОС автоматизированного (адаптивного) обучения (2006 г., группы 1,2 и 3), определенные научные результаты которого рассчитаны и представлены в табл. 7.169.

Таблица 7.169

**Результаты предварительного статистического анализа  
эффективности (результативности) (адаптивного) обучения**

| Наименование показателей   | Номер группы обучаемых (испытуемых) |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 1                                   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2004 год (без ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)           |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 20                                  | 21    | 25    | 18    | 18    | 15    | 0     | 0     |
| Средний балл $Y_1$   | 4,05                                | 4,286 | 4,24  | 4,611 | 4,056 | 4,4   | -     | -     |
| СКО среднего балла   | 0,686                               | 0,845 | 0,779 | 0,502 | 0,802 | 0,507 | -     | -     |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2005 год (с предв. исп. ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 24                                  | 22    | 24    | 25    | 24    | 22    | 23    | 21    |
| Средний балл $Y_2$   | 4,333                               | 4,046 | 4,375 | 4,16  | 4,042 | 4,091 | 4,696 | 4     |
| СКО среднего балла   | 0,817                               | 0,785 | 0,824 | 0,8   | 0,859 | 0,811 | 0,559 | 0,894 |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2006 год (с ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)             |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 26                                  | 23    | 29    | 24    | 25    | 22    | 22    | 22    |
| Средний балл $Y_3$   | 4,5                                 | 4,609 | 4,379 | 3,708 | 3,92  | 3,773 | 4,455 | 3,818 |
| СКО среднего балла   | 0,707                               | 0,656 | 0,775 | 0,751 | 0,572 | 0,612 | 0,858 | 0,853 |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2007 год (с ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)             |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 21                                  | 16    | 17    | 23    | 21    | 16    | 20    | 18    |
| Средний балл $Y_3$   | 4,524                               | 4,5   | 4,588 | 4,174 | 4,571 | 4,375 | 3,9   | 3,167 |
| СКО среднего балла   | 0,680                               | 0,633 | 0,507 | 0,778 | 0,507 | 0,619 | 0,968 | 0,384 |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2008 год (с ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)             |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 17                                  | 20    | 19    | 18    | 20    | 18    | 15    | 18    |
| Средний балл $Y_3$   | 4,588                               | 4,550 | 4,684 | 4,167 | 4,45  | 4,778 | 3,933 | 4,111 |
| СКО среднего балла   | 0,507                               | 0,759 | 0,582 | 0,707 | 0,686 | 0,428 | 0,799 | 0,758 |
| Показатели эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2009 год (с ТКМ в трех группах обучаемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)             |                                     |       |       |       |       |       |       |       |
| Кол-во обучаемых   | 15                                  | 14    | 14    | 14    | 14    | 14    | 18    | -     |
| Средний балл $Y_3$   | 4,6                                 | 4,571 | 4,714 | 4     | 4,357 | 4,786 | 3,944 | -     |
| СКО среднего балла   | 0,507                               | 0,756 | 0,469 | 0,679 | 0,633 | 0,426 | 0,725 | -     |

| Наименование показателей  | Номер группы обучаемых (испытуемых) |               |              |         |        |              |                |                    |
|---|-------------------------------------|---------------|--------------|---------|--------|--------------|----------------|--------------------|
|   | 1                                   | 2             | 3            | 4       | 5      | 6            | 7              | 8                  |
| Итоги статистического анализа   |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| Показатели, отражающие изменение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2004-2005 уч. г. (с предварительным использованием ТКМ) |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| $k_1$   | 0,283                               | -0,240        | 0,135        | -0,451  | -0,014 | -0,309       | -              | -                  |
| $k_2$   | 1,07                                | 0,944         | 1,032        | 0,902   | 0,997  | 0,93         | -              | -                  |
| $k_3, \%$   | 6,996                               | -5,606        | 3,184        | -9,783  | -0,343 | -7,025       | -              | -                  |
| Изменение СКО   | 0,13                                | -0,06         | 0,045        | 0,298   | 0,056  | 0,304        |                |                    |
| Показатели, отражающие изменение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2005-2006 уч. г. (с использованием ТКМ)                 |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| $k_1$   | 0,167                               | 0,563         | 0,004        | -0,452  | -0,122 | -0,318       | -0,241         | -0,182             |
| $k_2$   | 1,039                               | 1,1392        | 1,001        | 0,891   | 0,970  | 0,922        | 0,949          | 0,955              |
| $k_3, \%$   | <b>3,846</b>                        | <b>13,923</b> | 0,099        | -10,857 | -3,01  | -7,778       | -5,135         | -4,546             |
| Изменение СКО   | -0,109                              | -0,129        | -0,049       | -0,049  | -0,287 | -0,199       | 0,299          | -0,042             |
| Показатели, отражающие изменение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2006-2007 уч. г. (с использованием ТКМ)                 |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| $k_1$   | 0,024                               | -0,109        | 0,209        | 0,466   | 0,651  | 0,602        | -0,555         | -0,652             |
| $k_2$   | 1,005                               | 0,976         | 1,048        | 1,126   | 1,166  | 1,160        | 0,876          | 0,829              |
| $k_3, \%$   | 0,529                               | -2,359        | <b>4,771</b> | 12,555  | 16,618 | 15,964       | <b>-12,449</b> | <b>-17,064</b>     |
| Изменение СКО   | -0,028                              | -0,024        | -0,268       | 0,027   | -0,065 | 0,007        | 0,110          | -0,469             |
| Показатели, отражающие изменение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2007-2008 уч. г. (с использованием ТКМ)                 |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| $k_1$   | 0,064                               | 0,050         | 0,096        | -0,007  | -0,121 | 0,403        | 0,033          | 0,944              |
| $k_2$   | 1,014                               | 1,011         | 1,021        | 0,998   | 0,973  | 1,092        | 1,009          | 1,298              |
| $k_3, \%$   | <b>1,424</b>                        | <b>1,111</b>  | <b>2,092</b> | -0,174  | -2,656 | <b>9,206</b> | 0,855          | <b>29,825</b>      |
| Изменение СКО   | -0,172                              | 0,127         | 0,075        | -0,071  | 0,179  | -0,191       | -0,169         | 0,375              |
| Показатели, отражающие изменение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения за 2008-2009 уч. г. (с использованием ТКМ)                 |                                     |               |              |         |        |              |                |                    |
| $k_1$   | 0,012                               | 0,021         | 0,030        | -0,167  | -0,093 | 0,008        | 0,011          | -4,111             |
| $k_2$   | 1,003                               | 1,005         | 1,006        | 0,960   | 0,979  | 1,002        | 1,003          | 0,000              |
| $k_3, \%$   | 0,256                               | 0,471         | 0,642        | -4,000  | -2,087 | 0,166        | 0,283          | <b>-100</b><br>[∞] |
| Изменение СКО   | 0,000                               | -0,003        | -0,114       | -0,028  | -0,053 | -0,002       | -0,074         | -0,758             |



В табл. 7.169 отражена непосредственно эффективность (результативность) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) за 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 и 2009 годы, характеризующаяся оценкой УОЗО дневного (группы 1-6) и вечернего потока (группы 7-8). Номинальные значения показателей за 2004-2005 в таблице свидетельствуют как о повышении на 3-7% (группы 1 и 3) так и понижении на 5-10% (группы 2, 4,5 и 6) эффективности (результативности) (адаптивного) обучения без использования ТКМ в ИОС.

В 2006 году при изложении содержания дисциплины «Информатика» использовалась ТКМ, на основе которой осуществлялась постановка и проведение серии экспериментов, а также статистическая обработка апостериорных данных исследования.

Экспериментальные исследования проводились в рамках отдельных разделов дисциплины, информационные фрагменты по которым представлялись контингенту обучаемых посредством (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Для повышения наглядности изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения при использовании ТКМ в 2006 году (группы 1, 2 и 3) обеспечено увеличение уровня сложности при изложении изучаемого материала. Полученные апостериорные данные (2005-2006 г.) свидетельствуют о резком снижении эффективности (результативности) обучения на 3-10% (группы 4-8) и его существенном повышении минимум на 3-14% (группы 1-3).

Согласно методике исследования параметров КМ субъекта обучения (рис. 4.2) на этапе тестирования проводилась диагностика ИОЛСО как векторов параметров физиологического (острота зрения, поле зрения и цветоощущение), психологического (конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности и прочие) и лингвистического портретов (уровень владения языком) посредством прикладного ДМ с использованием методов исследования, представленных на рис. 6.1.

На этапе анализа параметров физиологического портрета КМ среди контингента обучаемых (испытуемых) не выявлено субъектов с различными аномалиями восприятия информации зрительной сенсорной системой. Исследование лингвистического портрета КМ направлено на выявление соответствия между уровнем изложения материала (адаптивным) средством обучения и уровнем владения языком изложения субъекта обучения. Изложение материала осуществлялось на английском языке носителям русского языка. Результаты исследования рассчитаны и представлены в содержании.

На этапе (адаптивного) обучения осуществлялась автоматизированная репрезентация информационных фрагментов посредством (адаптивного) средства обучения (ЭУ), учитывающего параметры ИОЛСО, содержащиеся в КМ субъекта обучения. При репрезентации учебного материала в качестве основных использовались разнородные ОИ(В) нескольких различных видов: вербальный, табличный и схематический (плоскостной).

На заключительном этапе осуществлялась автоматизированная диагностика УОЗО (испытуемых) с использованием основного ДМ, содержащего в своей основе две шкалы оценки (стандартную и бальную). Возникает существенная необходимость математической обработки апостериорных данных посредством использования набора различных статистических методов.

На рис. 7.165 представлена динамика показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) трех групп дневного потока (с использованием ТКМ), трех групп дневного потока (без использования ТКМ), двух групп вечернего потока (с использованием ТКМ), а также на рис. 7.166 представлена аналогичная диаграмма без второй группы обучаемых (испытуемых) вечернего потока, поскольку она не была планомерно включена в учебный план руководством кафедры «Автоматики и процессов управления» в 2009 г.

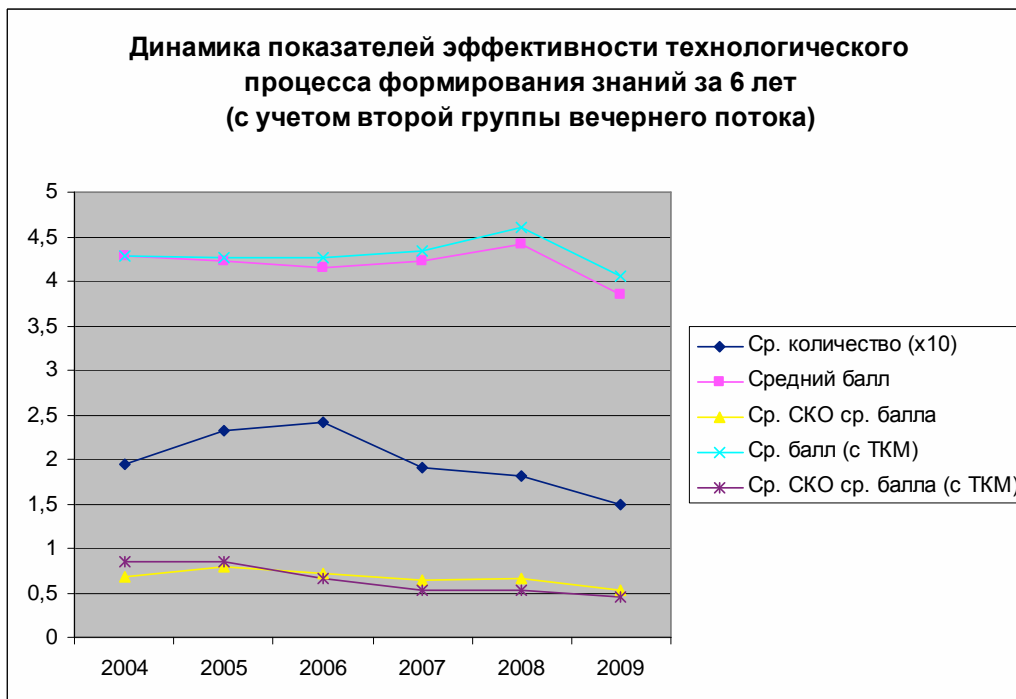


Рис. 7.165. Динамика изменения показателей результативности функционирования системы автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей за 2004-2009 г.

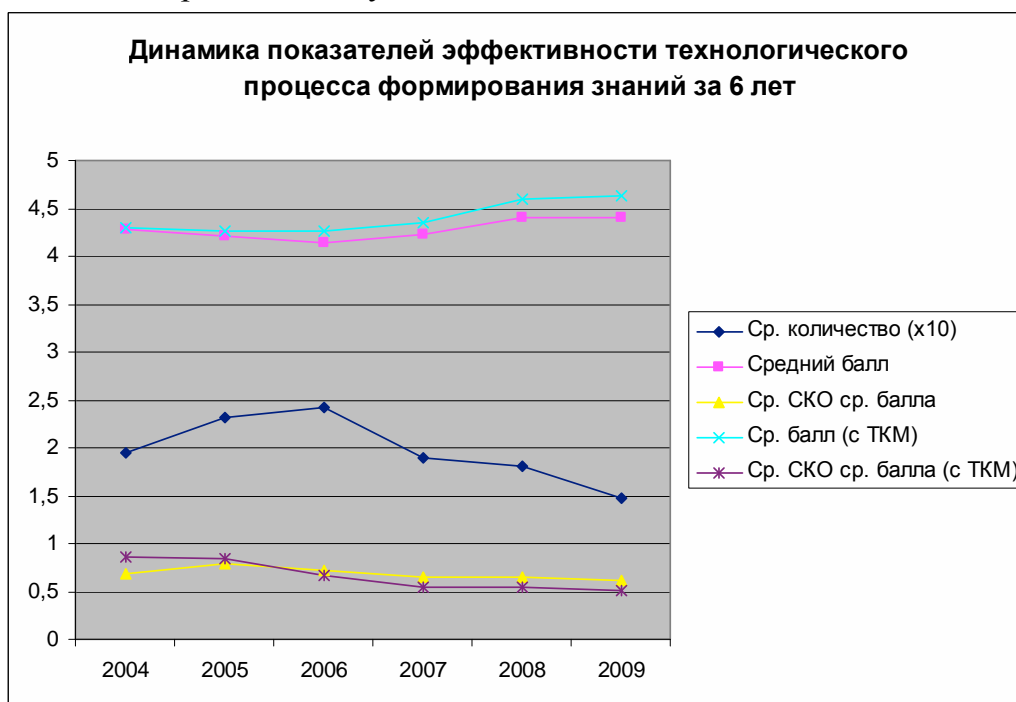


Рис. 7.166. Динамика изменения показателей результативности функционирования системы автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей за 2004-2009 г.

Исключение второй группы обучаемых вечернего потока не повлияло на результаты. Анализ определенной первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, а с 2006 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается относительное повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается интенсивное понижение указанного показателя;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается понижение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла (с ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя.

Анализ определенной второй диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, а с 2006 г. по 2009 г. наблюдается существенный спад указанного показателя, что объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. не наблюдается существенных изменений указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается увеличение указанного показателя [расширены выборки], с 2005 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2009 г. указанный показатель без изменений;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. указанный показатель без изменений, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя [расширены выборки], с 2007 г. по 2009 г. указанный показатель без изменений.

Предлагается объяснить динамику изменения показателей эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) на основе КМ за 2004–2009 г. посредством сопоставления апостериорных данных исследования контингента обучаемых:

- обучаемые дневного потока по дисциплине «Информатика»;
  - с 2004 г. до настоящего времени три группы обучаемых на кафедре «Автоматики и процессов управления» с использованием ТКМ в форме традиционного и автоматизированного исследования;
  - с 2004 г. до настоящего времени три группы обучаемых на кафедре «Автоматизированных систем обработки информации и управления» без использования ТКМ в форме традиционного и автоматизированного исследования;
- обучаемые вечернего потока по дисциплине «Информатика»;
  - с 2005 г. до настоящего времени две группы обучаемых на кафедре «Автоматики и процессов управления» с использованием ТКМ в форме традиционного и автоматизированного исследования.

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в трех группах дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.167.

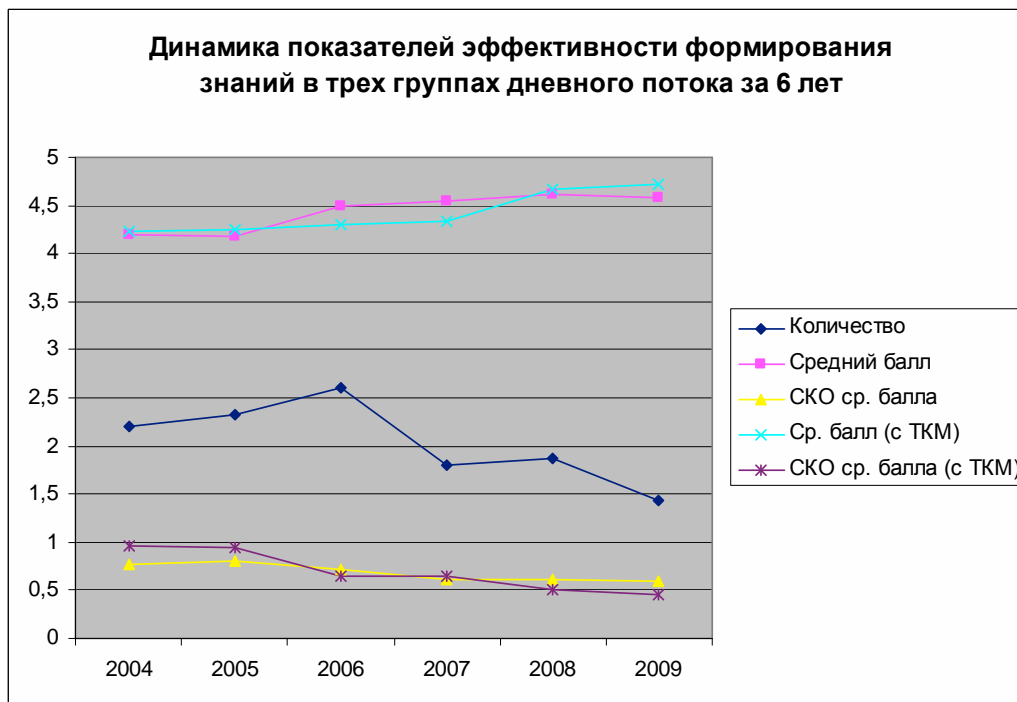


Рис. 7.167. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, а с 2006 г. по 2009 г. наблюдается существенный спад указанного показателя, что объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. указанный показатель не меняется, с 2005 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не изменяется, с 2007 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2005 г. по 2009 г. наблюдается повышение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется; с 2007 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя.

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в первой группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.168.

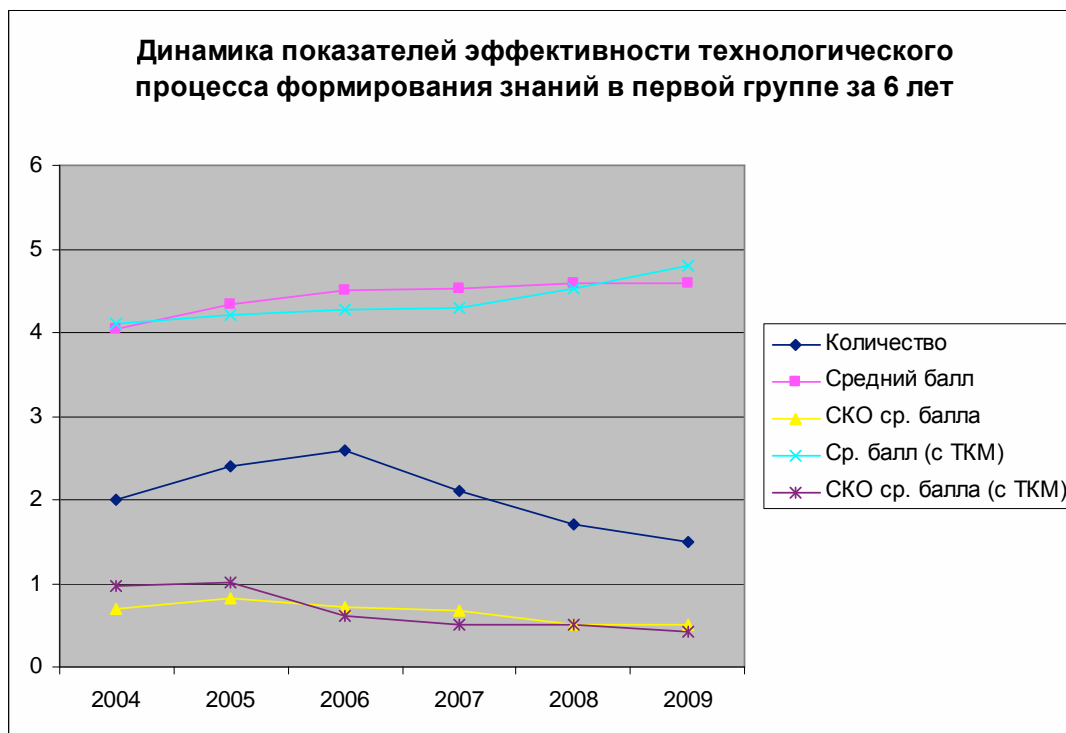


Рис. 7.168. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в первой группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, а с 2006 г. по 2009 г. наблюдается существенный спад указанного показателя, что объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не изменяется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель практически не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2007 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2009 г. наблюдается повышение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. незначительное увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. указанный показатель не меняется, с 2008 г. по 2009 г. незначительное уменьшение указанного показателя [установился].

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) во второй группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.169.

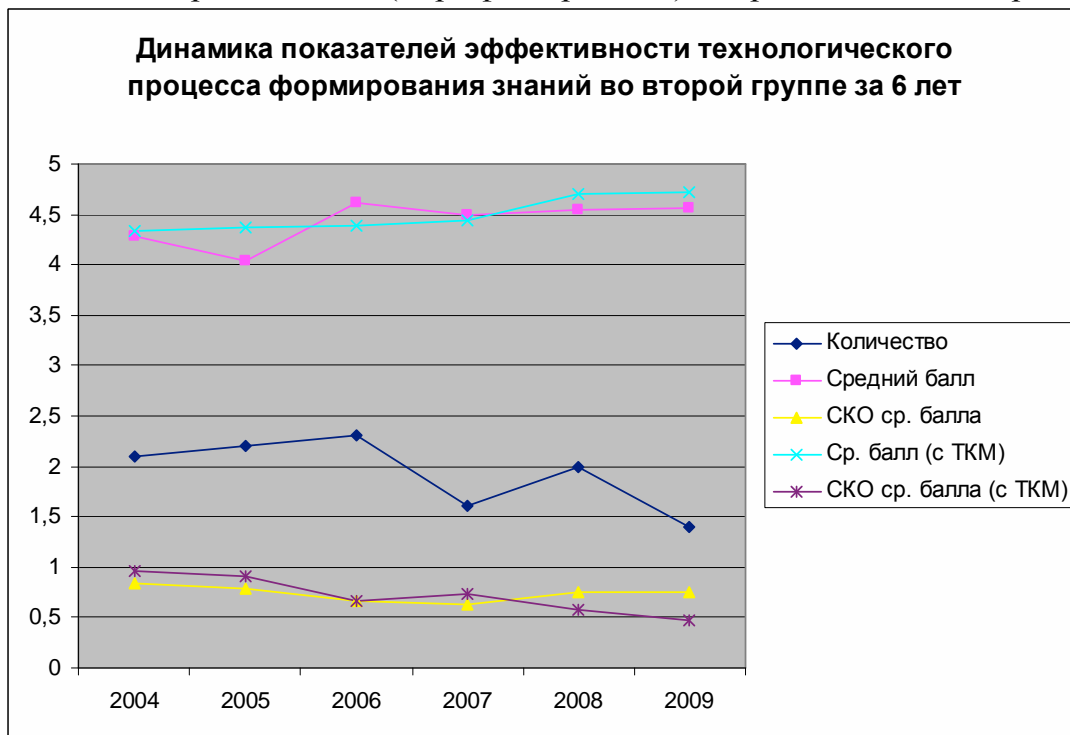


Рис. 7.169. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых во второй группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что в конечном счете обуславливает снижение указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель практически не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя [установился].



Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в третьей группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.170.

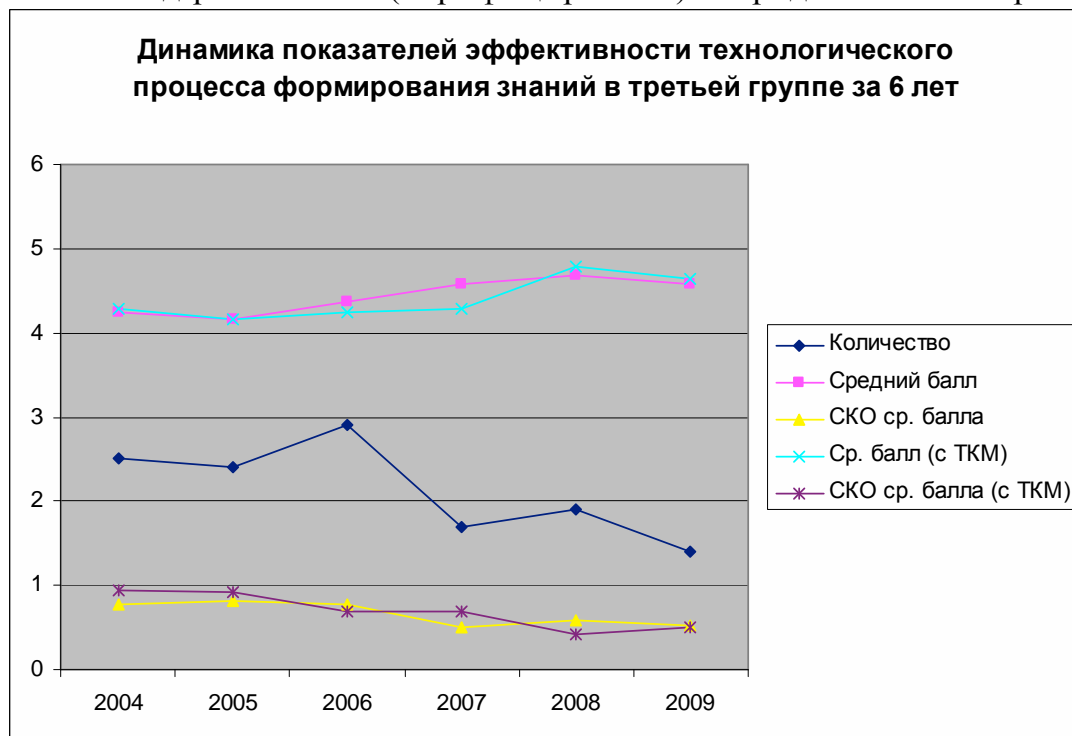


Рис. 7.170. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в третьей группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что обуславливает снижение представленного указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2005 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное уменьшение указанного показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2005 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное увеличение указанного показателя [установился].

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в трех группах дневного потока кафедр «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.171.

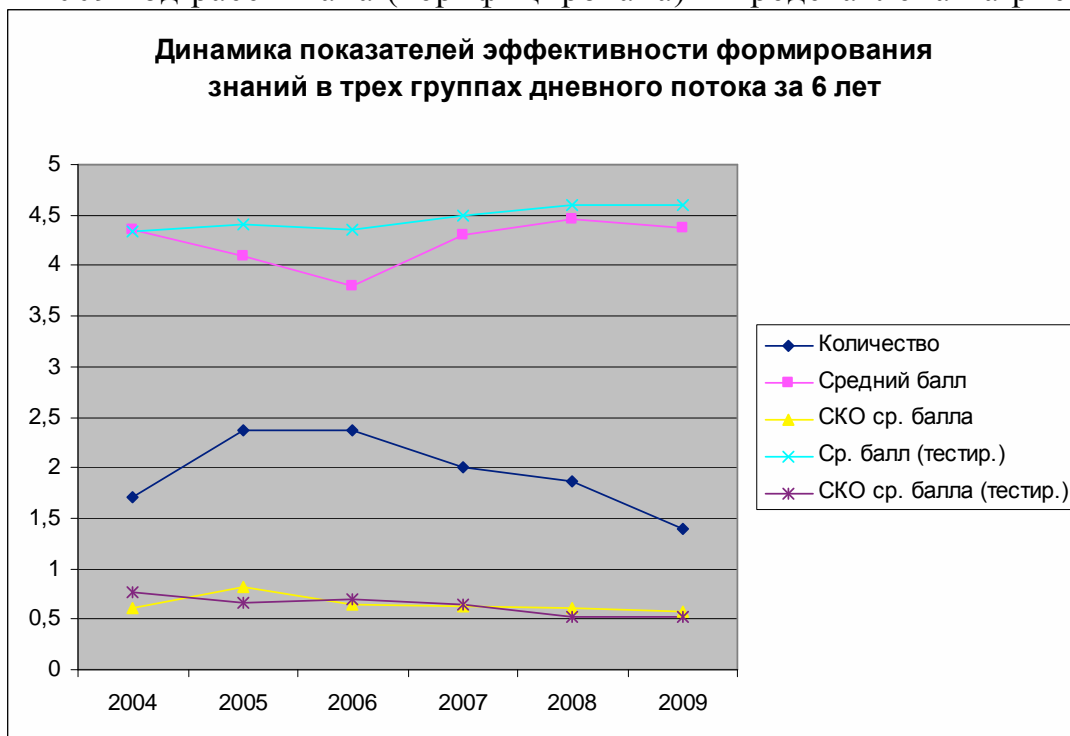


Рис. 7.171. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (без использования ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что в конечном счете обуславливает снижение указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых (испытуемых) с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанного показателя не меняется [установился].



Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в четвертой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.172.

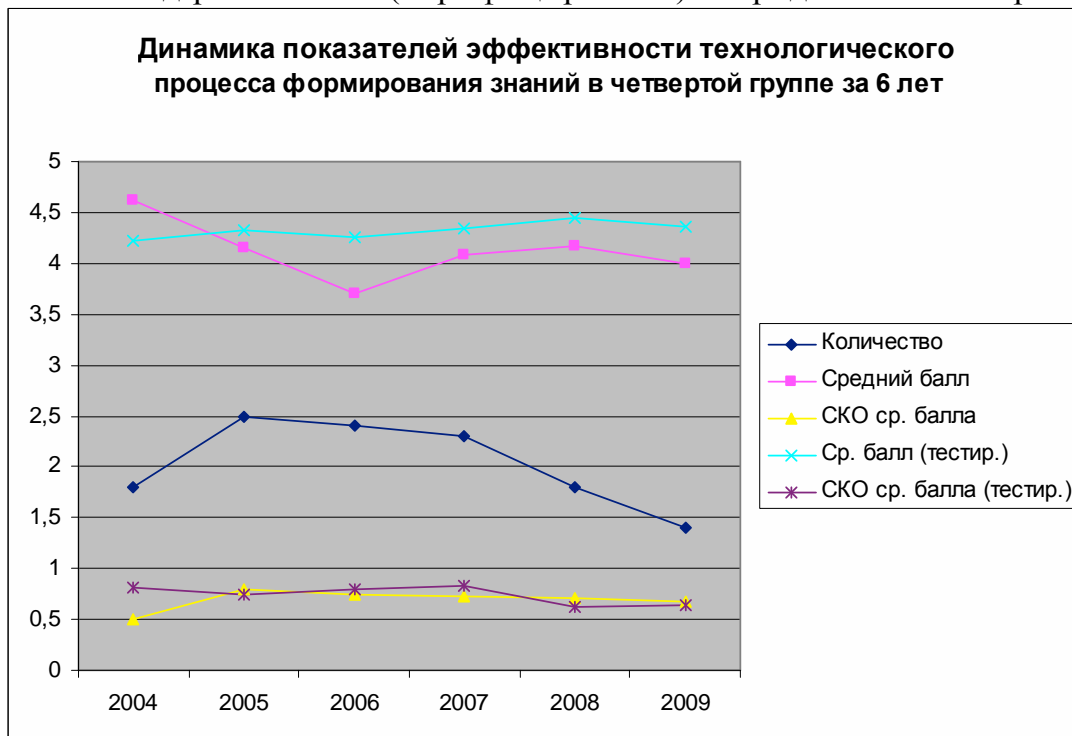


Рис. 7.172. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в четвертой группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (без использования ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2005 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что в конечном счете обуславливает спад указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых (испытуемых) с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился].

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в пятой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.173.

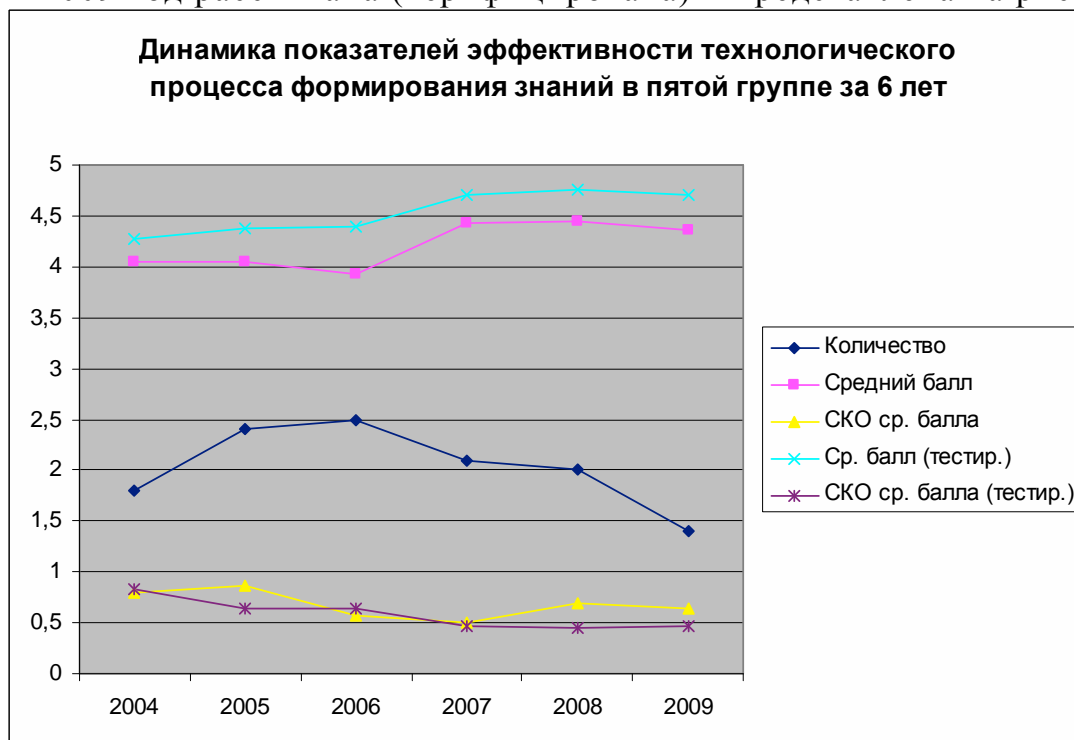


Рис. 7.173. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в пятой группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (без использования ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2006 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что в конечном счете обуславливает снижение указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. указанный показатель не меняется, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. указанный показатель не меняется, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное уменьшение указанного показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых (испытуемых) с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2007 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился].

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в шестой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2008-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.174.

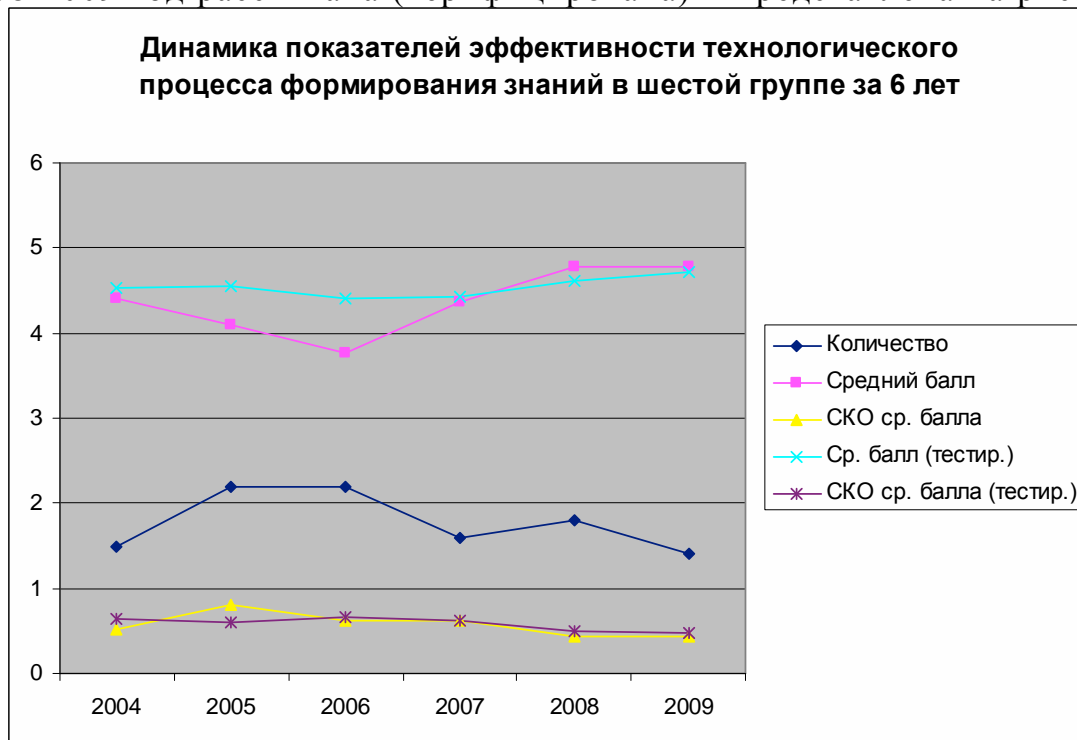


Рис. 7.174. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в шестой группе дневного потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (без использования ТКМ) изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что в конечном счете обуславливает снижение указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2006 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых (испытуемых) с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. указанный показатель не меняется, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное понижение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2009 г. незначительное повышение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием автоматизированного тестирования УОЗО и без использования ТКМ изменяется: с 2004 г. по 2005 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2006 г. по 2008 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился].

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в двух группах вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.175.

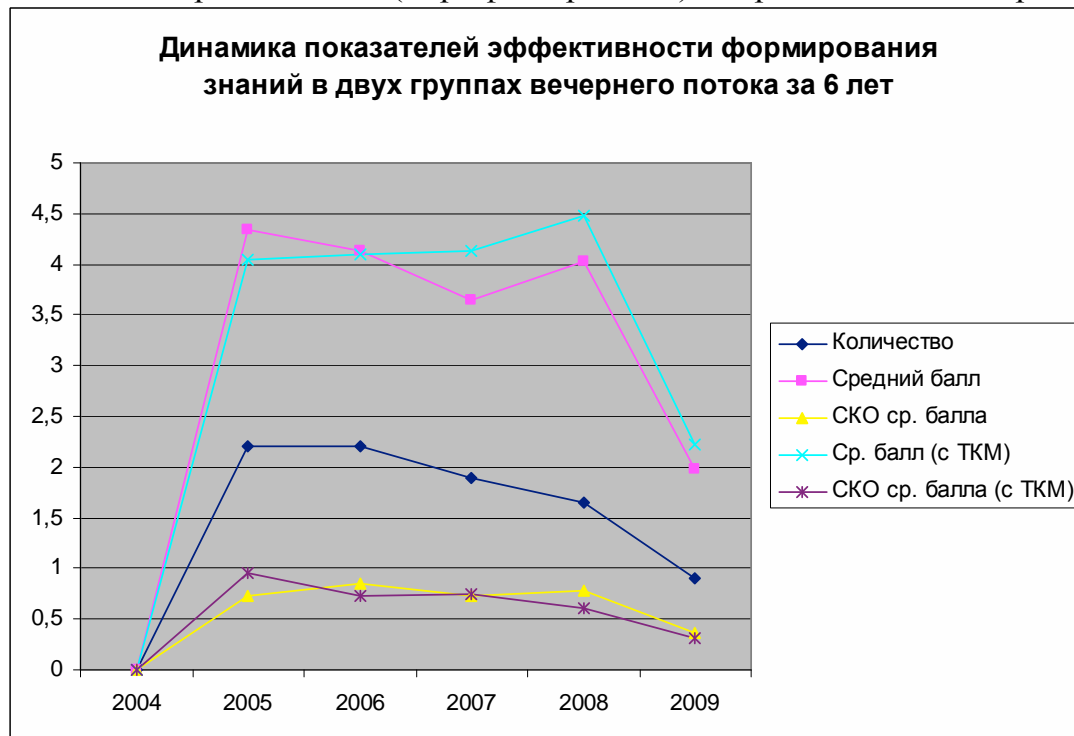


Рис. 7.175. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в двух группах вечернего потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2009 г. наблюдается спад указанного показателя, что обуславливает спад представленного указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается понижение указанного показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. наблюдается понижение указанного показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2007 г. по 2009 г. наблюдается уменьшение указанного показателя.

Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в седьмой группе вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.176.

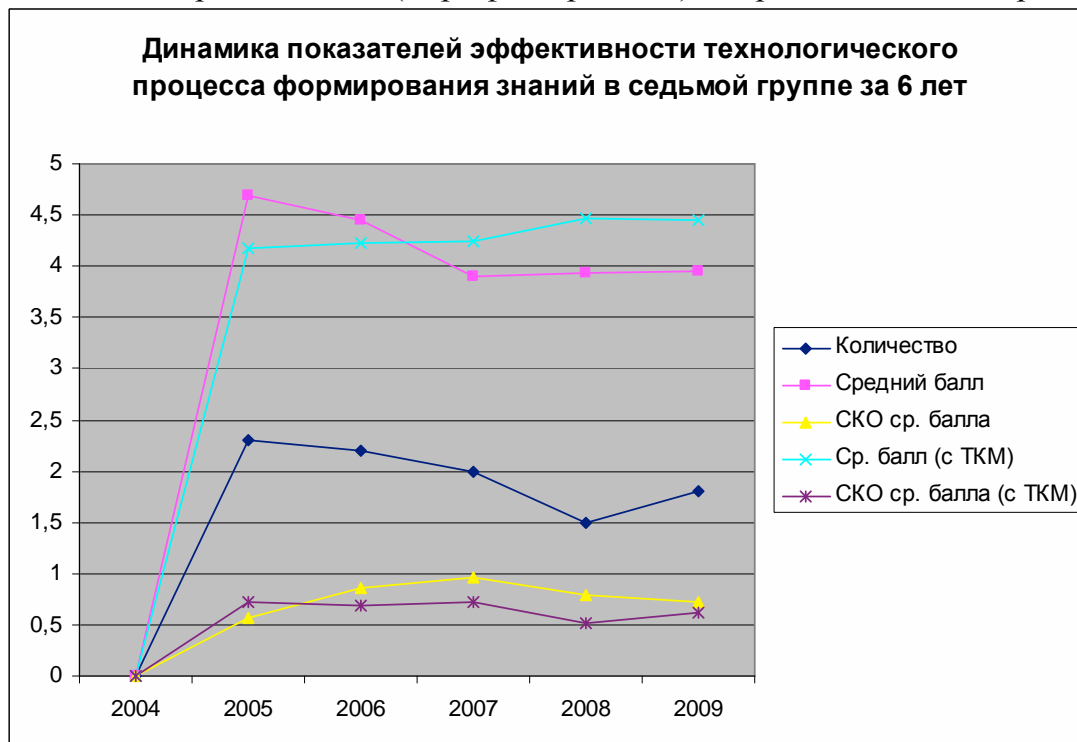


Рис. 7.176. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в седьмой группе вечернего потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ): в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2008 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2008 по 2009 г. наблюдается рост указанного показателя, что обуславливает спад представленного указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается увеличение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. относительное увеличение указанного показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. указанный показатель не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. указанный показатель не меняется, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается незначительное увеличение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2008 г. по 2009 г. незначительное увеличение указанного показателя [установился].



Динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в восьмой группе вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе системы весовых коэффициентов ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год рассчитана (верифицирована) и представлена на рис. 7.177.

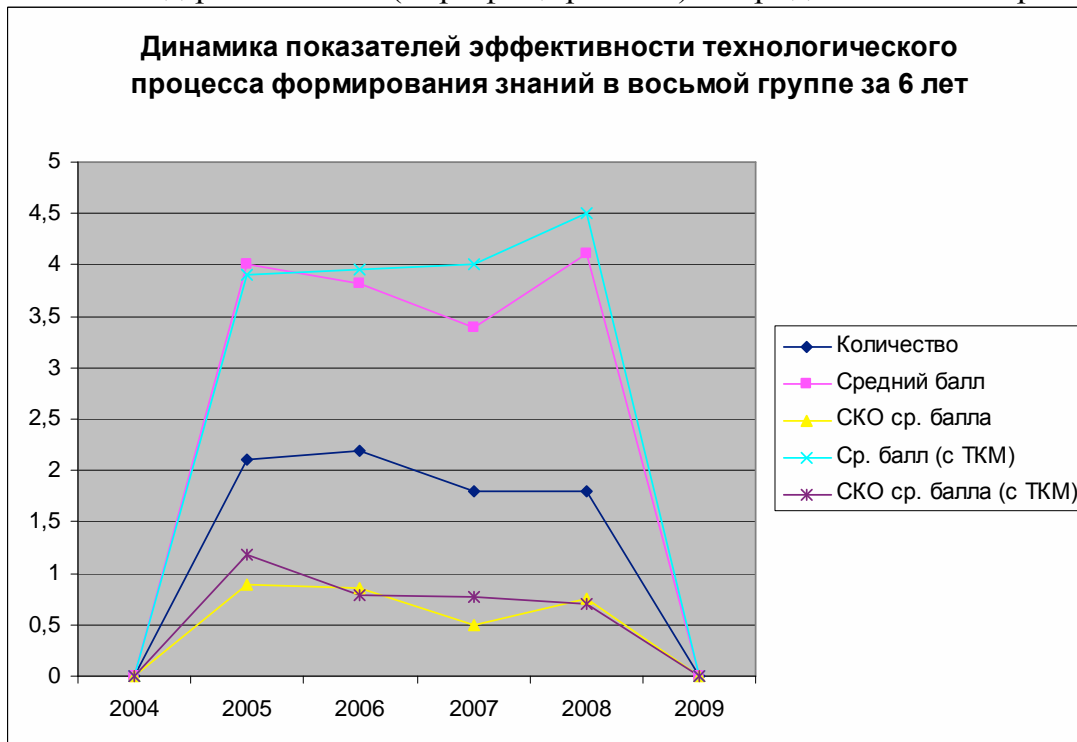


Рис. 7.177. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в восьмой группе вечернего потока за 2004-2009 г.

Анализ представленной диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов:

- количество обучаемых (с использованием ТКМ) изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается рост указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. наблюдается спад указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. указанный показатель не меняется, в 2009 г. вторая группа обучаемых (испытуемых) отсутствует, что обуславливает спад представленного указанного показателя и объясняется демографическим спадом контингента обучаемых;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается понижение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, в 2009 г. вторая группа обучаемых (испытуемых) отсутствует;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается увеличение указанного показателя, в 2009 г. вторая группа обучаемых (испытуемых) отсутствует;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2007 г. наблюдается незначительное повышение указанного показателя, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается повышение указанного показателя, в 2009 г. вторая группа обучаемых (испытуемых) отсутствует;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ изменяется: в 2004 г. занятия в вечернем потоке отсутствуют, с 2005 г. по 2006 г. наблюдается уменьшение указанного показателя, с 2006 г. по 2007 г. указанный показатель не меняется, с 2007 г. по 2008 г. наблюдается незначительное уменьшение указанного показателя, в 2009 г. вторая группа обучаемых (испытуемых) отсутствует.

## 7.12. Выводы и замечания по седьмой главе

В результате работы над седьмой главой отчета по научно-исследовательской работе:

- сформирована концепция статистического обоснования повышения эффективности (результативности) функционирования среды автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (МАДОП), разработан план проведения первичной и вторичной математической обработки апостериорных данных посредством набора статистических (математических) методов;
- реализована первичная математическая обработка апостериорных данных;
  - выполнен поиск, верификация и незначительная корректировка аномальных выбросов и артефактов в апостериорных данных исследования УОЗО и ИОЛСО (выборка «Возраст (Age)» содержит ряд артефактов и выбросов в пределах нормы);
  - проведен анализ соответствия аналитическому и графическому критериям соответствия нормальному закону распределения последовательности чисел;
  - выделены особенности выборок с апостериорными данными, определен перечень разнородных статистических (математических) методов для реализации (автоматизации) математической обработки и незначительное несоответствие гомогенности дисперсий по выборкам;
- верифицирована инновационная теоретическая и экспериментальная структура параметрической КМ субъекта обучения в основе инновационного БПКМ, которая характеризует определенные разнородные ИОЛСО (испытуемых);
  - параметры физиологического портрета КМ субъекта обучения – 04 выборки;
  - параметры психологического портрета КМ субъекта обучения – 28 выборок;
  - параметры лингвистического портрета КМ субъекта обучения – 01 выборка;
- верифицирована инновационная теоретическая и экспериментальная структура параметрической КМ средства обучения в основе инновационного БПКМ, которая отражает технические характеристики (адаптивного) средства обучения (ЭУ);
  - параметры физиологического портрета КМ средства обучения – 11 выборок;
  - параметры психологического портрета КМ средства обучения – 04 выборки;
  - параметры лингвистического портрета КМ средства обучения – 01 выборка;
- обоснован выбор совокупности методов статистической обработки апостериорных данных для четырех сформированных итоговых аналитических выборок с апостериорными данными;
  - редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_2$ ;
  - редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_4$ ;
  - полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_2$ ;
  - полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_4$ ;
- проведен статистический корреляционный анализ определенных редуцированного и полного наборов (независимых) переменных;
  - выявлены несущественные связи параметров физиологического портрета, которые связаны с определенными особенностями первичного сенсорного восприятия информации ганглиозными клетками сетчатки зрительной сенсорной системы человека и их необходимо учитывать в процессе исследования ИОС;
  - выявлены несущественные связи параметров психологического портрета, которые связаны с определенными особенностями обработки информации психодинамическим конструктом головного мозга человека и их необходимо учитывать в процессе системного анализа и повышения эффективности ИОС;
  - выявлены несущественные связи параметров лингвистического портретов, которые связаны с пониманием определенного содержания (контента) разнородных информационных фрагментов субъектом обучения и их необходимо учитывать в процессе исследования ИОС для повышения эффективности (результативности) функционирования системы АДО (МДО);

- проведен статистический регрессионный анализ определенных редуцированного и полного наборов независимых переменных, сформировано четыре линейных уравнения множественной регрессии;
  - определено четыре набора независимых переменных включенных в анализ (редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_2$ , редуцированный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_4$ , полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_2$ , полный набор независимых переменных  $K_i$  и зависимая переменная  $Y_4$ );
  - рассчитаны (не)стандартизованные коэффициенты и в четырех линейных уравнениях множественной регрессии с учетом процедуры стандартизации посредством использования  $Z$ -нормализации на основе правила  $X_{cp} \pm \sigma$ ,  $X_{cp} \pm 2\sigma$ ,  $X_{cp} \pm 3\sigma$ ;
  - исследовано согласованного изменения и взаимосвязи четырех наборов независимых переменных посредством корреляционных таблиц и ковариационных таблиц;
  - анализ выявленных зависимостей между предикторами – четыре линейных регрессионных уравнения по два набора независимых переменных (редуцированный и полный) и две зависимые переменные ( $Y_2$  и  $Y_4$ );
  - выделены особенности и характеристика полученных моделей для редуцированного и полного наборов независимых переменных и зависимых переменных;
  - проведен анализ остатков четырех линейных моделей множественной регрессии;
  - построены вероятностные графики для четырех моделей множественной регрессии;
- выполнен статистический дискриминантный анализ апостериорных данных и получены определенные канонические дискриминантные функции, которые аналогичны линейному уравнению множественной регрессии;
  - сформирована описательная статистика по всем выделенным центроидам классов, существенных статистических неоднородностей в выборках не выявлено;
  - проведен тест равенства средних показателей по группам (центроидам) для выявления включения переменных с использованием метода последовательного включения;
  - проведено исследование ковариации как меры согласованного изменения номинальных значений в редуцированном и полном наборах независимых переменных;
  - проведено исследование корреляции как меры согласованной зависимости (связи) в редуцированном и полном наборах независимых переменных;
  - определены ранги центроидов классов, которые были получены в ходе анализа;
  - вычислены собственные значения канонических дискриминантных функций, которые характеризуют долю дисперсии зависимой переменной под влиянием факторов;
  - выделены особенности функций классификации дискриминантного анализа;
  - отражено определенное геометрическое расположение центроидов классов в пространстве определенных канонических дискриминантных функций;
  - проведен анализ наличия неоднозначно классифицируемых номинальных значений, которые невозможно отнести к определенному одному из центроидов классов в пространстве рассматриваемых канонических дискриминантных функций;
  - анализ качества классификации канонических дискриминантных функций центроидов классов показал высокую прогностическую способность: статистический анализ остатков показал, что точная бальная шкала оценки на основе сформированной системы аналитических коэффициентов позволяет получить определенную более точную оценку УОЗО (испытуемых) по отношению к грубой шкале оценки УОЗО (испытуемых), при редуцированном наборе независимых переменных и полном наборе независимых переменных статистическая точность предсказания практически (экспериментально) существенно не изменяется;



- проведен кластерный анализ, который позволяет оценить качество кластеризации;
  - исследование связей (независимых) переменных посредством кластерного анализа;
  - анализ плана агломерации (независимых) переменных в виде таблицы, которая характеризует линейную последовательность объединения определенных (независимых) переменных в кластеры данных;
  - дендрограммы в виде горизонтального или вертикального рисунка, который позволяет выявить определенную последовательность объединения редуцированного и полного наборов (независимых) переменных в кластеры данных;
- проведено многомерное шкалирование для анализа плотности распределения переменных;
  - на основе переменных определено количество шкал и степеней свободы;
  - рассчитаны конечные координаты переменных в пространстве функций шкалирования;
  - построено положение четырех наборов (независимых) переменных в пространстве двух канонических дискриминантных функций классификации;
- проведен факторный анализ создания и оценки качества факторизованного пространства;
  - по критерию Кайзера и критерию Кеттела определено (рассчитано) оптимальное количество разнородных факторов (компонентов), которое используется в сложном статистическом факторном анализе;
  - при решении определенной проблемы общности и характерности был использован метод варимакс вращения, критерий Кайзера и критерий Кеттела;
  - полнота факторизованного пространства следует из анализа структурной матрицы, для структурной декомпозиции факторов и переменных относительно факторных нагрузок;
  - описательная статистика исходного множества переменных отражает отсутствие аномальных выбросов и артефактов, отклонений от меры центральной тенденции;
  - сформирована обычная и инверсная корреляционная матрица для исследования коэффициентов корреляции между определенными (независимыми) переменными;
  - успешно выполнена проверка адекватности факторизованного пространства и представлены результаты соответствия факторизованного пространства норме;
  - получены транспонированные матрицы ковариации и корреляции для оценки ковариации и корреляции редуцированного и полного наборов (независимых) переменных, что позволяет визуально проанализировать вращение факторизованного пространства;
  - верифицированы начальные и конечные номинальные значения переменных, что позволяет оценить смещение (независимых) переменных при факторном анализе, а также ввести в рассмотрение определенную величину стресса при анализе;
  - рассчитаны начальные и конечные собственные значения факторной матрицы, что позволяет оценить определенную начальную и конечную вариацию набора (независимых) переменных, которая обусловлена определенным фактором;
  - сформирован график двумерного рассеяния собственных значений и факторов, что позволяет выявить относительное изменение и корреляцию собственных значений редуцированного и полного наборов (независимых) переменных;
  - анализ восстановленной корреляционной матрицы позволяет говорить о восстановлении и интерпретации коэффициентов корреляции (независимых) переменных;
  - матрица компонентных нагрузок после вращения позволяет говорить о высоком уровне интерпретации набора (независимых) переменных, что позволяет объяснить дисперсию редуцированного и полного наборов (независимых) переменных под влиянием определенного фактора (компоненты), а также статистическую дисперсию определенной (независимой) переменной, которая обусловлена действием разнородных факторов (компонентов);

- результаты предварительного статистического анализа эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний);
  - за 2004 г. показатели изменения эффективности (результативности) технологического процесса формирования знаний контингента обучаемых (без ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 7%;
  - за 2005 г. (без ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 7%;
  - за 2006 год (с ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 13%;
  - за 2007 год (с ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 5%;
  - за 2008 год (с ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 2%;
  - за 2009 год (с ТКМ в трех группах испытуемых, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 1%;
- в 2006 году при изложении определенного содержания четвертого раздела дисциплины «Информатика» практически комплексно использовалась ТКМ, на основе которой осуществлялась постановка и проведение серии экспериментов посредством использования созданного мной комплекса программ, а также статистическая обработка апостериорных данных (результатов), которые подтвердили существенное повышение эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых;
  - обоснована эффективность (результативность) практического использования аппарата ТКМ (на микро уровне) для (сложного) системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ (МАДОП);
    - успешно применена методика ее использования для системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (на расстоянии) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ;
    - успешно использован алгоритм формирования структуры параметрической КМ на основе традиционных и инновационных способов (моделей) представления предварительно структурированных данных, предложены два способа (модели) представления структурированных данных: ориентированный граф сочетающий теорию множеств и иерархическая (многоуровневая) структурная схема;
    - успешно применена методика исследования параметров КМ субъекта обучения для формирования и параметрической идентификации КМ субъекта обучения;
    - успешно использована методика исследования параметров КМ средства обучения для формирования и параметрической идентификации КМ средства обучения;
    - успешно применен алгоритм обработки апостериорных данных исследования (тестирования УОЗО) (диагностики ИОЛСО) для оценки эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний контингента обучаемых;
  - обоснована эффективность (результативность) практического использования комплекса программ для автоматизации задач системного анализа ИОС и системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии);
    - успешно использовано (адаптивное) средство обучение (ЭУ) на основе инновационного процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов и инновационного БПКМ (МАДОП), которое в процессе функционирования обеспечивает двухконтурную адаптацию (адаптивную генерацию последовательности информационных фрагментов) с учетом индивидуальных особенностей контингента обучаемых (испытуемых) и потенциальных технических возможностей (адаптивного) средства обучения;
    - успешно применен основной ДМ для тестирования УОЗО посредством сформированного набора тестов по одному или набору предметов изучения;
    - успешно применен прикладной ДМ для диагностики ИОЛСО посредством сформированного набора прикладных методов исследования (тестов) ИОЛСО из области физиологии сенсорных систем (зрительной и слуховой), когнитивной психологии, прикладной и когнитивной лингвистики;

- исследована динамика изменения показателей эффективности формирования знаний за 2003-2009 г. – имеет место относительное повышение оценки УОЗО в определенных экспериментальных группах обучаемых (испытуемых), но в 2008-2009 г. имеет место относительное снижение оценки УОЗО за счет редукции второй группы обучаемых (испытуемых) вечернего потока по вине руководства кафедры «Автоматики и процессов управления», а если при этом не учитывать редукцию второй группы вечернего потока: имеет место существенное замедление роста оценки УОЗО (испытуемые), поскольку представленный статистический показатель уходит в насыщение;
- исследована динамика показателей эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний обучаемых в трех группах дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» (с использованием ТКМ), в трех группах дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» (без ТКМ), в двух группах вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» (с ТКМ);
- исследована динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в трех группах дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год – определено имеет место существенное увеличение скорости роста оценки УОЗО, но в 2008-2009 г. определено наблюдается замедление роста оценки УОЗО, поскольку рассматриваемые показатели уходит в насыщение (не меняются);
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в первой группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определено свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ по четвертому разделу дисциплины «Информатика»), определено об устойчивом росте оценки УОЗО (итоговая), но в 2008-2009 г. определено наблюдается замедление роста показателя;
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых во второй группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определено свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ по четвертому разделу дисциплины «Информатика»), незначительной флуктуации оценки УОЗО (итоговая), но в 2008-2009 г. определено наблюдается замедление роста показателя;
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в третьей группе дневного потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определено свидетельствует определено об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ по четвертому разделу дисциплины «Информатика»), определено об устойчивом росте оценки УОЗО (итоговая), но в 2008-2009 г. определено наблюдается замедление роста показателя;

- исследована динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в трех группах дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год – имеет место существенное увеличение скорости роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование), но в 2008-2009 г. определенно наблюдается замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) [отличие программы лекций и практических занятий, разные преподаватели], поскольку рассматриваемые показатели уходят в насыщение (не меняются);
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в четвертой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определенно свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и относительном спаде оценки УОЗО (итоговая) [отличие программы лекций и практических занятий], но в 2008-2009 г. определенно имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в пятой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определенно свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и относительном росте оценки УОЗО (итоговая) [отличие программы лекций и практических занятий], но в 2008-2009 г. определенно имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в шестой группе дневного потока кафедры «Автоматизированных систем обработки информации и управления» с использованием традиционного исследования (тестирования и диагностики) и автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством использования грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год свидетельствует об относительной флуктуации и росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и относительном спаде и росте оценки УОЗО (итоговая) [отличие программы лекций и практических занятий], но в 2008-2009 г. определенно имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе и автоматизированное тестирование) и несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;

- исследована динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых (испытуемых) в двух группах вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год – определено имеет место существенное увеличение скорости роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) [отсутствовали две группы обучаемых вечернего потока в 2004-2005 г.], относительный рост оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и относительный спад оценки УОЗО (итоговая) [очень существенное влияние оказали занятия в вечернее время], но в 2008-2009 г. определено наблюдается существенное снижение оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и существенный спад оценки УОЗО (итоговая) [очень существенное влияние оказали занятия в вечернее время], поскольку рассматриваемые показатели уходят в насыщение (не меняются) [руководством кафедры «Автоматики и процессов управления» сформирована одна группа обучаемых вечернего потока];
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в седьмой группе вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определено свидетельствует об относительном росте оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и относительном спаде и незначительном росте оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], но в 2008-2009 г. определено имеется незначительный спад оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и замедление роста оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], поскольку определено представленный показатель уходит в насыщение;
  - динамика изменения показателей эффективности (результативности) (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в восьмой группе вечернего потока кафедры «Автоматики и процессов управления» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) исследования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также специальных личных карточек обучаемых (испытуемых) для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 год определено свидетельствует об относительном росте оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и относительном спаде и незначительном росте оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], но в 2004-2005 г. определено имеется интенсификация роста оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и интенсификация роста оценки УОЗО (итоговая), в 2008-2009 г. имеется очень существенный спад оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) [занятия в вечернее время] и очень существенный спад оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], поскольку руководством кафедры «Автоматики и процессов управления» сформирована только одна группа обучаемых вечернего потока, что оказало существенное влияние на представленный показатель.

## **Заключение**

В результате выполненного сложного научного исследования (диагностика и тестирование) проведен (сложный) системный и финансовый анализ теоретических положений создания и повышения эффективности (результативности) функционирования адаптивных и интеллектуальных средств обучения (АОС) (на расстоянии) в основе традиционных и автоматизированных инновационных современных информационных (научных) сред О(Н)Уч нового поколения на основе разработанной и верифицированной ТКМ (на микро уровне) (МАДОП).

Во введении выделены цели и задачи научно-исследовательской работы в рамках фундаментальных и прикладных научных результатов моих докторских: диссертации по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика» (2003-2006 г.) [разнородные материалы опубликованы на определенных различных моих федеральных информационно-образовательных порталах [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru), [www.acns.spb.ru](http://www.acns.spb.ru), [www.sfacmt.spb.ru](http://www.sfacmt.spb.ru), [www.sfacmtfund.spb.ru](http://www.sfacmtfund.spb.ru) и [www.eceast.spb.ru](http://www.eceast.spb.ru)] – ТКМ для системного анализа ИОС и повышения эффективности (результативности) системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ; диссертации по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (2004-2007 г.) [разнородные материалы опубликованы на определенных различных моих федеральных информационно-образовательных порталах [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru), [www.acns.spb.ru](http://www.acns.spb.ru), [www.sfacmt.spb.ru](http://www.sfacmt.spb.ru), [www.sfacmtfund.spb.ru](http://www.sfacmtfund.spb.ru) и [www.eceast.spb.ru](http://www.eceast.spb.ru)] – ТКМ для финансового анализа организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP) на основе БПКМ и первичных регистров бухгалтерского учета (ERP).

Основные и производные научные и практические результаты использовались с 2003 г. на кафедре «Автоматики и процессов управления» в учебном процессе «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"» при проведении плановых лекционных и практических занятий по дисциплинам «Информатика» (2004 - 2009 г.) и «Интеллектуальные технологии представления знаний» (2003-2006 г.), а также с 2004 г. на факультете «Профессиональной (пере)подготовки, повышения квалификации и (второго) высшего образования» в учебном процессе «Международного банковского института» (2003-2004 г.). Имеются соответствующие акты о практическом использовании (внедрении).

Представлены нормативные ссылки на действующие стандарты создания, распределения и использования инновационных ИОС, систем автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) и их разнородных современных компонентов (IEEE/ISO), а также сформирован перечень основных терминов и определений в области (сложного) системного анализа ИОС и финансового анализа организационной структуры на основе БПКМ и первичных регистров учета.

В первой главе отчета по научно-исследовательской работе рассмотрены концептуальные основы и подход к реализации системного анализа ИОС и финансового анализа организации на основе БПКМ посредством ТКМ, которые являются сложными объектами, процессами или явлениями исследования.

Рассмотрены разнородные научные теоретические и методические основы (сложного) системного анализа и исследования распределенных ИОС, которые позволяют реализовать повышение эффективности (результативности) функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии).

Рассмотрены разнородные научные теоретические и методические основы финансового анализа организационных структур (РСБУ и IAS/GAAP), которые позволяют реализовать повышение эффективности (результативности) финансово-хозяйственной деятельности (кредитной) организации на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности.

Выделены разные виды обеспечения ИОС и систем автоматизированного обучения (АОС): организационное, методическое, технологическое, техническое, аппаратное, программное, алгоритмическое, производственное, экономическое, кадровое, юридическое и прочее.

Обоснована целесообразность разработки определенных разнородных адаптивных ИОС и индивидуально-ориентированных сред АДО (МДО), которые позволяют учитывать разнородные физиологические, психологические, лингвистические и прочие параметры (IEEE/ISO).

Обоснована целесообразность создания, распределения и использования подходов, методов, информационных технологий, ресурсов и продуктов для горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа (кредитной) организации в (не)заданных условиях (не)определенности на основе сформированной системы аналитических коэффициентов (IEEE/ISO).

Предложенный автором подход ориентирован на системный анализ определенных (сложных) объектов, процессов или явлений (на микро-уровне), а также, в частности, на финансовый анализ организаций посредством разработанной ТКМ на основе БПКМ как информационной основы.

Перечислены основные этапы разработки аппарата ТКМ (на микро уровне): для реализации (сложного) системного анализа ИОС (с 2003-2006 г. мной подготовлена моя докторская диссертация «Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» и 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика»), для создания методики трансформации финансовой и бухгалтерской отчетности в соответствии с международными стандартами (МСФО/IAS/GAAP) (с 2003-2004 г. мной защищена моя аттестационная работа (монография и учебник) «Международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации» по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит»), для реализации финансового анализа (кредитной) организации на основе первичных регистров бухгалтерского учета, финансового анализа и аудита посредством инновационного БПКМ как определенной информационной основы (с 2004-2007 г. и 2009-2010 г. мной подготовлена моя докторская диссертация «Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации» по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит»).

Актуальность, достоверность и адекватность обоснована выступлениями на международных конференциях в «Международном банковском институте» и «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ"», которые проводятся ежегодно «Международной академией наук Высшей школы», Министерством образования и науки РФ и прочими организациями, а также интенсификацией роста разнородных источников разнородной информации, высокими темпами научно-технического прогресса, требованиями институциональных субъектов, которые регламентируют политику развития системы образования государства.

Во второй главе предлагаются особенности организационной структуры ИОС автоматизированного обучения (на расстоянии) с множеством различных элементов (организационные – ректорат, ученый совет, бухгалтерия, отдел кадров, производственный отдел, плановый отдел, деканат, кафедра, научная, производственная, учебная лаборатория и прочие; технические – (адаптивное) средство обучения (ЭУ), основной и прикладной ДМ, лабораторный практикум, электронная библиотека и прочие); модификации в основе (адаптивной) ИОС и технологическом процессе (адаптивного) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых в разработанной системе автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ для реализации учета ИОЛСО (МАДОП); структура ЭЗК с данными учетной записи пользователя (обучаемого), номинальными значениями параметрами КМ субъекта обучения (ИОЛСО), рекомендуемыми номинальными значениями параметров КМ средства обучения; формальное описание разработанной мной как автором единой технологии среды автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ посредством аппарата классической теории (автоматического) управления (система обучения структурно декомпозируется на обучающую систему и обучаемого, датчик  $D_x$  позволяет измерить определенный уровень воздействий ИОС, которые пренебрежимо малы по отношению к образовательным, обучаемый (испытуемый) характеризуется определенным полиномом, датчик  $D_y$  позволяет измерить состояние обучаемого (испытуемого), которое характеризуется определенной оценкой УОЗО и ИОЛСО, основная процедура алгоритма (адаптивного) обучения (на расстоянии) формирует ссылку на определенный информационный фрагмент в (адаптивном) средстве обучения с учетом его технических возможностей и ИОЛСО, вспомогательная процедура алгоритма (адаптивного) обучения (на расстоянии) формирует ссылку на определенный информационный фрагмент в ДМ, формирователь последовательности информационных фрагментов генерирует индивидуально-ориентированное ОИ(В) на основе БПКМ, формирователь последовательности вопросов (заданий) генерирует вопрос-ответную структуру с учетом отображаемых информационных фрагментов (адаптивным) ЭУ, инновационный БПКМ включает КМ субъекта обучения и КМ средства обучения), (адаптивное) обучение рассматривается как управляемый технологический процесс формирования знаний контингента обучаемых и включает заделы (этапы) получения, обработки и передачи информации в форме данных (IEEE/ISO).



В третьей главе предлагается аппарат ТКМ для (сложного) системного анализа ИОС, который включает инновационные определенные итеративный цикл, методiku ее использования для системного анализа ИОС, алгоритм формирования структуры КМ на основе классических (логическая модель, продукционная модель, фреймовая модель, семантическая сеть и онтология) и инновационных (ориентированный граф сочетающий теорию множеств, исчисление с использованием кортежей на доменах, иерархическая (многоуровневая) структурная схема и прочие) способов (моделей) представления структуры параметрических КМ, методiku исследования параметров КМ субъекта обучения с описанием особенностей организации эксперимента с указанием методов исследования (тестов) различных параметров, методiku исследования параметров КМ средства обучения с описанием особенностей модификации и модернизации технического описания, алгоритм обработки апостериорных данных (тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО), БПКМ с параметрической КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

БПКМ выступает определенной информационной основой системного анализа ИОС.

КМ выступает эшелонированным и стратифицированным репертуаром параметров, который эшелонирован на несколько портретов с определенным научным обоснованием и стратифицирован на ряд множеств на двух уровнях выделенной иерархии: множество видов свойств и множество элементарных свойств, множество векторов параметров и множество элементарных параметров.

КМ субъекта обучения характеризует индивидуальные особенности сенсорного восприятия (физиологический портрет), обработки (психологический портрет) и понимания (лингвистический портрет) содержания информационных фрагментов.

КМ средства обучения отражает потенциальные технические возможности (адаптивного) средства обучения при генерации последовательности информационных фрагментов разного рода различным способом: физиологические параметры – параметры воспроизведения видео-потока: параметры шрифта (гарнитура, цвет и размер кегля символа), параметры фона (цвет, тип узора); параметры воспроизведения аудио-потока (громкость в определенном узком или широком частотном диапазоне, тембр, реверберация, эхо и прочие); психологические параметры – вид информации (текст, таблица, плоская или объемная структурная схема, статический или динамический аудио- или видео-поток и комбинированный), скорость отображения (высокая – быстрое или низкая – медленное), способ отображения (переменный или постоянный предмет изучения, наличие или отсутствие навигатора, большой или малый интервал времени для изучения, переменный или постоянный тип информации, высокий или низкий уровень детализации, широкий или узкий набор терминов и высокий или низкий уровень сложности), дополнительные параметры (модификация последовательности предметов изучения, добавление основных или дополнительных информационных фрагментов, добавление основных или дополнительных контрольных вопросов (заданий), модификация вида информации, модификация способа или стиля отображения, модификация скорости отображения, творческие задания, дополнительные информационные фрагменты с комментариями и дополнительные различные источники литературы (библиографический аппарат)); лингвистические параметры – уровень языка изложения информационных фрагментов, набор ключевых слов и определений и набор элементов интерфейса программы.

В четвертой главе описаны особенности архитектуры и структуры, принципы и алгоритмы функционирования компонентов комплекса программ для автоматизации (сложного) системного анализа ИОС, который включает: (адаптивное) средство обучения (ЭУ) обеспечивающее индивидуально-ориентированную генерацию разнородных ОИ(В) посредством разработанного инновационного процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов на основе инновационного БПКМ; основной ДМ предназначен для автоматизации исследования (тестирования) УОЗО посредством сформированного набора методов исследования (тестов) УОЗО по различным определенным предметам изучения (дисциплинам) в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых); прикладной ДМ обеспечивает автоматизацию исследования (диагностики) ИОЛСО посредством сформированного набора методов исследования (тестов) ИОЛСО из области частной физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики, которые хранятся в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО, а также, необходимо отметить, что имеется потенциальная возможность выбора локализации метода исследования (теста) ИОЛСО и локализации элементов интерфейса при работе пользователя в разных режимах функционирования программы.

Архитектура комплекса программ для автоматизации прикладных задач системного анализа выполнена по блочно-модульному принципу и включает: интерфейсный уровень (интерфейсы для гостя, обучаемого, тьютора, преподавателя и эксперта); уровень вычислительного ядра (интерфейсный модуль сопряжения, лингвистический процессор для обеспечения переключения определенных локализации интерфейса программы и локализации метода исследования (теста) ИОЛСО, процедура аутентификации при первичной регистрации и повторной регистрации, процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов, вычислительный процессор, рабочая память состояний для хранения промежуточных и результирующих номинальных значений, алгоритм поддержки режима тестирования УОЗО, алгоритм поддержки режима диагностики ИОЛСО, процедура поддержки режима администрирования БД с параметрами учетных записей пользователей, процедура поддержки режима администрирования БД с параметрами методов исследования ИОЛСО, процедура поддержки режима администрирования БД с параметрами методов исследования УОЗО, алгоритм поддержки режима (адаптивного) обучения (МАДОП), процедура обработки событий инициированных пользователем, процедура реконструкции параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения); уровень хранилища данных (процедура проверки корректности вводимых данных, БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых), БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых), БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей, резервные БД для архивирования и восстановления информации); уровень сетевого взаимодействия (технология ODBC и механизм доступа к данным BDE для доступа к файлам, сетевым и локальным БД программного комплекса) (IEEE/ISO).

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов выполнен по принципу параллельной архитектуры с использованием набора модулей и процедур: модуль управления обработкой физиологических параметров (процедуры учета с алгоритмами обработки различных параметров визуальной и звуковой репрезентации информации (информационных фрагментов) и процедуры учета с алгоритмами обработки различных параметров сенсорного восприятия информации и набором различных вспомогательных алгоритмов), модуль управления обработкой психологических параметров (процедуры учета с алгоритмами расчета уровня конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей субъекта обучения, процедура учета с алгоритмами расчета когнитивных стилей обучаемого, процедура учета с алгоритмами расчета вида обучаемости субъекта обучения, процедура учета с алгоритмами расчета способа представления информации средством обучения, процедура учета с алгоритмами расчета скорости представления информации средством обучения и процедура учета с алгоритмами расчета доп. возможностей (параметров) средства обучения), модуль управления обработкой лингвистических параметров (процедура учета с алгоритмами расчета уровня понимания информации субъектом обучения и процедура учета с алгоритмами расчета уровня изложения информации средством обучения).

Семантическая модель сохранения и извлечения данных связана с определенной информационной моделью предмета изучения, обеспечивает сохранение, извлечение, удаление и модификацию информационных полей инфологической схемы БД.

В пятой главе предлагается инновационный аппарат ТКМ (на микро уровне) для финансового анализа организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP), который включает инновационные определенные итеративный цикл, методику ее использования для финансового анализа организации, методику формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа, методику формирования информационной основы для финансового анализа, алгоритм формирования структуры параметрической КМ на основе классических (логическая модель, производственная модель, фреймовая модель, семантическая сеть и онтология) и инновационных (ориентированный граф сочетающий теорию множеств, исчисление с использованием кортежей на доменах, иерархическая (многоуровневая) структурная схема и прочие) способов (моделей) представления структуры параметрической КМ, методику дополнительной проверки информационной основы для финансового анализа, методику формирования рабочего плана счетов и рабочей модели бухгалтерского учета, методику проведения финансового анализа организации на основе данных первичных регистров бухгалтерского учета и финансового анализа, КМ для реализации горизонтального финансового анализа организации, КМ для реализации вертикального финансового анализа организации, КМ для реализации трендового финансового анализа организации на основе сформированной системы аналитических коэффициентов, методика исследования КМ для финансового анализа организационной структуры, алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа организации.

БПКМ выступает определенной информационной основой финансового анализа.

КМ выступает сложным репертуаром разнородных параметров, который эшелонирован на несколько портретов с определенным научным обоснованием и стратифицирован на ряд множеств на двух уровнях выделенной иерархии: множество видов свойств и множество элементарных свойств, множество векторов параметров и множество элементарных параметров.

Представлена динамика взаимодействия между определенными (не)резидентами, юридическими лицами, физическими лицами и государством, а также организационно-правовые формы хозяйствующих субъектов: хозяйствующие товарищества, хозяйствующие общества, акционерные общества, некоммерческие организации, государственные унитарные предприятия на правах оперативного управления и хозяйственного ведения (казенные заводы).

Представлены особенности территориального расположения подразделений распределенной ИОС в нескольких регионах и областях, что позволяет проводить разнородный (сложный) системный и финансовый анализ разнородных информационных и хозяйственных связей.

Выделена типовая организационная структура О(Н)Уч, которая позволяет построить информационную модель распределенной ИОС для проведения (сложного) системного и финансового анализа.

Распределенная инновационная ИОС современного О(Н)Уч включает набор АРМ для пользователей разных категорий, серверы аутентификации пользователей, транспортные серверы, оконечное оборудование передачи данных, аппаратуру передачи данных, каналы передачи данных посредством WWW и VPN-туннелирования (IEEE/ISO).

Представлены рекомендации к эффективному использованию ТКМ для финансового анализа организационной структуры (РСБУ и IAS/GAAP) как сложного многосвязного объекта, процесса и явления исследования.

Отражена специфика исследования ИОС традиционного и автоматизированного обучения: особенности проведения системного анализа ИОС, особенности финансового анализа организационной структуры на основе первичных регистров бухгалтерского учета, а также выделены разнородные определенные физиологические, психологические, лингвистические и экономические факторы, которые влияют на технологический процесс управляемого формирования знаний обучаемых.

Представлен план проведения эксперимента при исследовании параметров КМ для горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа организации на основе определенного системного, информационного, организационного, компетентностного (экспертного) и сегментного (комплексного) подходов, а также, необходимо отметить, что финансовый анализ существенно способствует созданию, внедрению и использованию информационных ресурсов, продуктов и услуг образовательного назначения в сфере техники и экономики, кроме того, он обеспечивает совершенствование организационного, технического, технологического, аппаратного, программного, алгоритмического, экономического, юридического и прочих видов обеспечения ИОС.

Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа позволяет проанализировать динамически изменяющийся свод определенных федеральных, региональных и местных законов для формирования и модификации устава, рода и вида деятельности, рабочего плана счетов, рабочей модели бухгалтерского учета и аудита (ERP).

Методика формирования информационной основы для финансового анализа позволяет проанализировать бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств по счетам организационной структуры, отчет о целевом использовании денежных средств (кредитной) организации, аудиторское заключение о степени соответствия фактических и заявленных номинальных значений разнородных показателей, которые отражают разнородные финансово-хозяйственные операции (ERP).

Методика проведения финансового анализа организации, КМ для горизонтального финансового анализа организации (позволяет сопоставлять агрегаты и счета синтетического учета первого и второго в первичных регистрах бухгалтерского учета на различные точки актуальности), КМ для вертикального финансового анализа организации (позволяет сопоставлять номинальные значения разных агрегатов и счетов синтетического учета первого и второго порядка на определенную точку актуальности) и КМ для трендового финансового анализа на основе системы аналитических коэффициентов (позволяет рассчитать номинальные значения аналитических коэффициентов и сопоставить их в рамках вертикального и горизонтального финансового анализа).

Алгоритм обработки апостериорных данных в результате проведения финансового анализа обеспечивает возможность сопоставления КМ для горизонтального, КМ для вертикального и КМ для трендового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов, а также позволяет сравнивать организационные структуры, добавлять и удалять различные новые и существующие коэффициенты.

В шестой главе выделены особенности математической обработки апостериорных данных посредством набора статистических методов: особенности первичной статистической (математической) обработки апостериорных данных (сложного) системного анализа ИОС (поиск аномальных выбросов и артефактов номинальных значений, расчет основных мер центральной тенденции по разнородным выборкам), выявлены аналитические и графические особенности выборок и связи между параметрами физиологического, психологического и лингвистического портрета КМ субъекта обучения и КМ средства обучения; выделены особенности вторичной математической обработки апостериорных данных с учетом выбранных статистических методов (IEEE/ISO).

Корреляционный анализ позволил исследовать зависимости редуцированного и полного наборов (независимых) переменных, выделить тенденции, зависимости и закономерности (связи).

Регрессионный анализ позволил сформировать четыре уравнения множественной регрессии для редуцированного и полного наборов независимых переменных и двух зависимых переменных: оценка УОЗО на основе количества правильных ответов на вопросы (задания) и оценка УОЗО на основе суммы набранных баллов и системы весовых коэффициентов.

Дискриминантный анализ позволил оценить положение независимых переменных в пространстве канонических дискриминантных функций и их информативность.

Кластерный анализ позволил оценить последовательность объединения (независимых) переменных в кластер данных и оптимальное количество кластеров.

Многомерное шкалирование позволило визуально определить геометрическую плотность распределения группировок переменных в пространстве двух шкал.

Факторный анализ определить оптимальное количество факторов как латентных причин дисперсии каждой рассматриваемой (независимой) переменной, проанализировать факторные нагрузки до и после Varimax вращения, визуально определить структуру факторизованного пространства и положение (независимых) переменных в пространстве факторов (компонентов).

Проведен анализ динамики изменения номинальных значений показателей эффективности (результативности) формирования знаний контингента обучаемых в системе автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ с использованием ТКМ (на микро уровне) за 6 лет с 2003 г. до 2009 г.:

- в трех группах обучаемых (испытуемых) первого курса дневного потока (кафедра «Автоматики и процессов управления»);
  - с 2004 г. по 2005 г. с использованием тестирования на бумажных носителях;
  - с 2004 г. по 2009 г. с использованием автоматизированного тестирования;
  - с 2005 г. по 2009 г. с использованием инновационной ТКМ (на микро уровне);
- в трех группах обучаемых (испытуемых) первого курса дневного потока (кафедра «Автоматизированных систем обработки информации и управления»);
  - с 2004 г. по 2005 г. с использованием тестирования на бумажных носителях;
  - с 2004-2009 г. с использованием автоматизированного тестирования посредством разработанного инновационного основного ДМ;
- в двух группах обучаемых (испытуемых) первого курса вечернего потока (кафедра «Автоматики и процессов управления»);
  - с 2005 г. по 2009 г. с использованием автоматизированного тестирования;
  - с 2005 г. по 2009 г. с использованием инновационной ТКМ (на микро уровне).

Сформировано уравнение регрессии, позволяющее обеспечить прогнозирование эффективности (результативности) обучения (формирования знаний) с учетом параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

Проведен статистический (математический) анализ апостериорных данных, свидетельствующий о степени влияния некоторых факторов на эффективность (результативность) обучения (формирования знаний) контингента обучаемых. Выявлены тенденции изменения результативности обучения контингента обучаемых за 3 года.

Как показала практика, представленная бальная шкала оценки в основе основного ДМ существенно повышает точность тестирования УОЗО, которая возрастает с увеличением количества вопросов (заданий) с определенным множеством правильных вариантов ответа. При этом учитывается выбор неправильного варианта ответа на вопрос (задание) обучаемым (испытуемым) (рассчитывается сумма штрафных баллов).

Разработано методическое обеспечение дисциплины «Информатика», включающее курс лекций, экзаменационные билеты (вопросы), практические задания, учебно-методические и научные труды. Осуществлена верификация соответствия областям исследования и отраслям науки спец. 05.13.01 и 19.00.03, спец. 08.00.10 научных и практических результатов полученных в ходе параллельного диссертационного исследования.

Опубликованы различные мои научные и учебно-методические работы:  
1 аттестационная работа по экономике (монография и учебник) (2004 г.),  
2 моих раздела в коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» (2004 г.),  
2 мои личные монографии (2004 г. и 2005 г.),  
1 мой отчет по индивидуальной инициативной НИР за 2003-2006 г. «Информационная среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей»,  
подготовлен очередной отчет по индивидуальной инициативной НИР за 2006-2009 г. «Исследование информационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей и финансовый анализ организации посредством технологии когнитивного моделирования»,  
13 моих научных статей, из них: 2 (не)опубликованные мои научные статьи (2005 г.),  
2 мои научные статьи опубликованы в журналах из перечня ВАК РФ (2006 г.),  
1 моя научная статья опубликована в научном журнале (2007 г.),  
3 мои научные статьи депонированы во «ВИНИТИ» «РАН» и опубликованы в журналах из перечня ВАК РФ (2008 г.),  
2 мои научные статьи депонированы во «ВИНИТИ» «РАН» и поданы в журналы из перечня ВАК РФ (2009 г.),  
3 мои научные статьи на этапе депонирования во «ВИНИТИ» «РАН» и опубликования в научных журналах из перечня ВАК РФ (2009 г.),  
1 мое учебное издание на правах учебника по дисциплине «Информатика» (2005г. и 2008 г.),  
3 мои метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика» (2005 г.),  
26 моих научных трудов в материалах 14 международных конференций («МАН ВШ»).

Имеет место беспрецедентный случай в науке, поскольку имеет место ряд фактов:

- верифицирован аппарат ТКМ для (сложного) системного анализа определенных различных сложных объектов, процессов или явлений, в частности для системного анализа ИОС и финансового анализа организации;
- доказана существенная эффективность практического использования ТКМ для системного анализа ИОС и повышения результативности функционирования системы автоматизированного обучения (на расстоянии) (АОС) со свойствами адаптации на основе инновационного БПКМ (МАДОП);
- обоснована потенциальная возможность практического использования ТКМ для финансового анализа организационной структуры на основе БПКМ и регистров учета;
- доказана существенная эффективность практического использования разработанной мной принципиально новой двухконтурной адаптации в системе автоматизированного обучения (АОС) на основе БПКМ как информационной основы (сложного) системного анализа ИОС;
- доказана существенная эффективность практического использования ТКМ и системы автоматизированного обучения (АОС) (на расстоянии) со свойствами адаптации на основе инновационного БПКМ (МАДОП), которая включает (адаптивное) средство обучения (ЭУ) для индивидуально-ориентированной генерации информационных фрагментов на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов; основной ДМ для автоматизации тестирования УОЗО (испытуемого) как частной задачи системного анализа ИОС системы АДО (МДО); прикладной ДМ для исследования ИОЛСО как прикладной задачи системного анализа;
  - в отчете не приводятся данные тестирования УОЗО (испытуемых) на факультете «Профессиональной (пере)подготовки, повышения квалификации и (второго) высшего образования» «МБИ» с 2003-2005 г.;
  - в отчете не приводятся данные тестирования УОЗО (испытуемых) по дисциплине «Интеллектуальные технологии представления знаний» с 2003-2006 г.;
  - в трех группах обучаемых (испытуемых) первого курса дневного потока (кафедра «Автоматики и процессов управления»);
    - в 2004 г. использовалось тестирование на бумажных носителях, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году;
    - в 2005 г. использовалось автоматизированное тестирование и предварительное использование ТКМ (верификация);
      - на первом экспериментальном интервале (4,25 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,01 относительно базового года (4,24 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования не оказало существенного влияния на оценку УОЗО (испытуемых);
    - в 2006 г. (до 2009 г. и далее) использовалась ТКМ, при этом;
      - на втором экспериментальном интервале (4,3 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,05 относительно первого интервала (4,25 балла), поэтому внедрение ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,05;
      - на третьем экспериментальном интервале (4,34 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) еще на 0,04 относительно второго интервала (4,3 балла), поэтому внедрение ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,09;
      - на четвертом экспериментальном интервале (4,67 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) еще на 0,33 относительно третьего интервала (4,34 балла), поэтому внедрение ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,42;
      - на пятом экспериментальном интервале (4,72 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) еще на 0,05 относительно четвертого интервала (4,67 балла), поэтому внедрение ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,47 (с достаточной для практики точностью достигнут существенный результат);

- в трех группах обучаемых (испытуемых) первого курса дневного потока (кафедра «Автоматизированных систем обработки информации и управления»);
  - в 2004 г. (до 2009 г. и далее) использовалось тестирование на бумажных носителях, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году;
  - в 2006 г. (до 2009 г. и далее) использовалось автоматизированное тестирование посредством разработанного основного ДМ, при этом в первом экспериментальном интервале (4,41-4,5 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,07-0,15 относительно базового года (4,34 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования обусловило повышение оценки УОЗО на 0,07-0,15;
  - в 2007 г. (до 2009 г. и далее) использовалось тестирование на бумажных носителях, при этом во втором экспериментальном интервале (4,35-4,6 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на -0,06-0,1 относительно первого интервала (4,41-4,5 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования обусловило повышение оценки УОЗО на 0,01-0,25;
  - в 2008 г. (до 2009 г. и далее) использовалось автоматизированное тестирование, при этом в третьем экспериментальном интервале (4,5-4,6 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0-0,15 относительно второго интервала (4,35-4,6 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования обусловило повышение оценки УОЗО на 0,01-0,4;
- в двух группах обучаемых (испытуемых) первого курса вечернего потока (кафедра «Автоматики и процессов управления»);
  - в 2004 г. (до 2005 г.) отсутствовали занятия по дисциплине «Информатика»;
  - в 2005 г. (до 2009 г. и далее) использовалось автоматизированного тестирования, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году, при этом в первом экспериментальном интервале (4,09-4,48 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,05-0,48 относительно базового интервала (4,04-4,0 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования обусловило повышение оценки УОЗО на 0,05-0,48;
  - в 2006 г. (до 2009 г. и далее) использовалась ТКМ, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году, при этом во втором экспериментальном интервале (4,125 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,035 относительно базового интервала (4,09 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования и ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,085-0,515;
  - в 2007 г. (до 2009 г. и далее) использовалась ТКМ, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году, при этом в третьем экспериментальном интервале (4,48 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,355 относительно базового интервала (4,125 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования и ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,44-0,87.
  - в 2008 г. (до 2009 г. и далее) использовалась ТКМ, при этом зафиксирована оценка УОЗО в базовом аналитическом году, при этом в четвертом экспериментальном интервале (4,63 балла) наблюдается повышение оценки УОЗО (испытуемых) на 0,15 относительно базового интервала (4,48 балла), поэтому внедрение автоматизированного тестирования и ТКМ обусловило повышение оценки УОЗО на 0,59-1,02.

Динамика эффективности (результативности) управляемого процесса формирования знаний в автоматизированной ИОС позволяет говорить о высокой эффективности функционирования системы автоматизированного обучения (АОС) со свойствами адаптации на основе БПКМ и положительном результате внедрения и использования ТКМ для реализации системного анализа.



## Библиографический аппарат

### І. Список литературы других авторов

1. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Филин, 2003. – 613 с.
2. Бабич Э.П. Финансы: Учебник. – М.: ИД ФБК-Пресс, 2000. – 758 с.
3. Ван Хорн Дж. Основы управления финансами. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 799 с.
4. Вагнер Г. Основы исследования операций. – М.: Мир, 1972. – 245 с.
5. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983. – 343 с.
6. Гик М.Л. Когнитивные основы переноса знаний. – М.: ИНИОН, 1990. – 67 с.
7. Гольфандбейн Я.А. Методы кибернетической диагностики динамических систем. – Рига: Знание, 1967. – 199 с.
8. Гонтмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1967. – 269 с.
9. Горлов И.Я. Теория финансов. Изд. 2-е. – СПб., Казань, 1841 (1845). – 339 с.
10. Ершов А.П. Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования. – Новосибирск: Препринт ВЦ СО РАН АН СССР, 1990. – 58 с.
11. Измайлов Ч.А. Психофизиология цветового зрения. – М.: Изд-во «МГУ», 1989. – 205 с.
12. Каймин В.А. Технология разработки учебных программных средств. – М.: ИНФО, 1987. – 126 с.
13. Каймин В.А. Методы разработки программ на языках высокого уровня. – М.: МИЭМ, 1985. – 120 с.
14. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 634 с.
15. Красовский А.А. Основы автоматизации и технической кибернетики. – М.: Госэнергоиздат, 1962. – 106 с.
16. Лялин В.А., Воробьев П.В. Ценные бумаги и фондовая биржа. Учеб. пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2002. – 283 с.
17. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика: в 2 т.: Пер. с англ. М.: Республика, 1993. – 399 с.
18. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами. – М.: Наука, 1997. – 109 с.
19. Петров В.В. Прикладная лингвистика и компьютер. – М.: ИНИОН, 1992. – 41 с.
20. Рычков В.Н. Термины современной информатики: программирование, вычислительная техника, Интернет. Англо-русский словарь, русско-английский словарь. – М.: Изд-во Эксмо, 2004. – 636 с.
21. Семенов В.В. Компьютерные технологии в дистанционном обучении. – М.: НИИВО, 1997. – 155 с.
22. Соколов Я.В. Основы теории бухгалтерского учета. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 222 с.
23. Спицнадель В.Н. Теория и практика принятия оптимальных решений. – СПб.: ИД «Бизнес-пресса», 2002. – 394 с.
24. Теплицкий Л.А. Англо-русский толковый словарь по вычислительной технике, Интернету и программированию. – 2 –е изд. – М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2000. – 438 с.
25. Ходский Л.В. Политическая экономия в связи с финансами. – СПб., 1908. – 442 с.
26. Финансы: Учебник. – 2-е изд. / Под ред. В.В. Ковалева. – М.: Проспект (ТК Велби), 2003. – 636 с.

## **II. Список литературы автора** **Учебные пособия и монографии**

1. Ветров А.Н. Основы когнитивной информатики: аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение (с решением практических задач): Аттестационная работа (монография) («Физико-математические науки» и «Техника») (спец. 01.02.01, 05.01.01, 05.13.01 и 05.13.17); «Межрайонный учебно-производственный комбинат №1 Красногвардейского района г. Санкт-Петербурга». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 1997. – 64 с.
2. Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования для финансового анализа и аудита организации – международные стандарты финансовой отчетности: особенности трансформации: Аттестационная работа (монография и учебник) («Финансы, денежное обращение и кредит») (спец. 08.00.10) / А.Н. Ветров; «Международный банковский институт». – СПб.: «МБИ», 2004. – 352 с.
3. Ветров А.Н. Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа: Тенденции развития информационной среды дистанционного образования / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров; коллективная монография под ред. члена-корр. «Международной академии наук Высшей школы» И.Н. Захарова. – СПб: Изд-во «МБИ», 2004. – С.54-65 (148 с.).
4. Ветров А.Н. Факторы успеха в образовательной деятельности ВУЗа: Когнитивная модель для адаптивных систем дистанционного обучения / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; коллективная монография под ред. члена-корр. «Международной академии наук Высшей школы» И.Н. Захарова. – СПб: Изд-во «МБИ», 2004. – С.65-78 (148 с.).
5. Ветров А.Н. Операционная система MS Windows 98/Me/2000: методические указания к лабораторным работам / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 72 с.
6. Ветров А.Н. Пакет прикладных программ MS Office 2000: Текстовый редактор Word: методические указания к лабораторным работам / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 60 с.
7. Ветров А.Н. Пакет прикладных программ MS Office 2000: Система электронных таблиц Excel: методические указания к лабораторным работам / О.Ю. Белаш, А.Н. Ветров, Е.Е. Котова; под ред. проф. Н.Н. Кузьмина. – СПб.: Изд-во «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 64 с.
8. Ветров А.Н. Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI века: Аттестационная работа (монография) («Философия») (спец. 01.02.01, 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03, 08.00.10) / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003, 2004, М.: «РАО», 2007. – 141 с.
9. Ветров А.Н. Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей: Аттестационная работа (монография) («Техника») (спец. 05.13.01, 05.13.10, 19.00.03) / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003, 2005, М.: «РАО», 2007. – 256 с.
10. Ветров А.Н. Отчет по индивидуальной инициативной НИР «Исследование среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» за 2003-2006 год, проведенной в процессе написания моих диссертаций, СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», «МБИ», «СПбГУЭФ "ФИНЭК"», 2006. – 300 с. (с прил.).
11. Ветров А.Н. Информатика: методическое пособие для студентов и школьников / учебник для студентов и школьников / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005, 2008, М.: «РАО», 2008. – 331 с.

### Научные статьи

12. Ветров А.Н. Подход к синтезу информационно-образовательной среды адаптивного дистанционного обучения с использованием методов и технологий когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // «Вестник Украинского отделения "МАН ВШ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 22 с.
13. Ветров А.Н. Подход к синтезу информационно-образовательной среды адаптивного (дистанционного) обучения с использованием методов и технологий когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // «Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005. – 12 с.
14. Ветров А.Н. Информационная среда автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // «Вестник Московского отделения "МАН ВШ"», 2006. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2006. – 10 с.
15. Ветров А.Н. Адаптивная информационно-образовательная среда автоматизированного (дистанционного) обучения на основе параметрических когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // «Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», №1, 2006. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2006. – 13 с.
16. Ветров А.Н. Реализация адаптивного обучения в автоматизированной образовательной среде на основе когнитивных моделей // «Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», №1, 2007. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2007. – 7 с.
17. Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования в автоматизированной образовательной среде // «Вестник РУДН», №4, 2008. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2006. (Библиогр. 13 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН»). – 17 с.
18. Ветров А.Н. Особенности реализации информационно-образовательных сред автоматизированного обучения // «Автоматизация и современные технологии», №8, 2008. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2007. (Библиогр. 8 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН»). – 10 с.
19. Ветров А.Н. Электронный учебник на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов в автоматизированной образовательной среде // «Вестник компьютерных и информационных технологий», №11, 2008. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2007. (Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН»). – 13 с.
20. Ветров А.Н. Программный комплекс для задач исследования адаптивной среды автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – 19 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН». (Подана в научный журнал «Автоматизация и современные технологии»).
21. Ветров А.Н. Прикладной диагностический модуль для диагностики параметров когнитивной модели субъекта обучения в адаптивной среде / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – 25 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН». (Подана в научный журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»).
22. Ветров А.Н. Основной диагностический модуль в системе автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – 18 с.: ил. – Библиогр. 12 назв. – Рус. – Деп. во «ВИНИТИ» «РАН» (Подана в научный журнал «Программирование»).
23. Ветров А.Н. Блок параметрических когнитивных моделей для анализа эффективности обмена информацией в адаптивной среде автоматизированного обучения / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – 24 с.: ил. – Библиогр. 10 назв. – Рус. (Подана на Деп. во «ВИНИТИ» «РАН»). (Подана в научный журнал «Информатика и её применения»).
24. Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования для финансового анализа финансово-хозяйственной деятельности организации / А.Н. Ветров; «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – 21 с.: ил. – Библиогр. 10 назв. – Рус. (Подана на Деп. во «ВИНИТИ» «РАН»). (Подана в научный журнал «Труды «ИСА» «РАН»).

Доклады на конференциях, семинарах, конкурсах, симпозиумах  
и прочих мероприятиях

25. Ветров А.Н. Влияние развития информационных и коммуникационных технологий на общество и образование / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «II<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 12-13 марта 2003 г. – СПб.: «МБИ», 2003. – Т. 2. – С.13-15.
26. Ветров А.Н. Концепция разработки интеллектуальных обучающих систем на основе технологии быстрого прототипирования / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «II<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 12-13 марта 2003 г. – СПб.: «МБИ», 2003. – Т. 2. – С.15-17.
27. Ветров А.Н. Действующий демонстрационный прототип экспертной системы обучения как педагогическое программно-диагностирующее средство / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «II<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 12-13 марта 2003 г. – СПб.: «МБИ», 2003. – Т. 2. – С.18-20.
28. Ветров А.Н. Применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении: на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Современные технологии обучения 2003», секция «Технологии обучения»: материалы «IX<sup>ой</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 23 апреля 2003 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003. – Т.2. – С.16-18.
29. Ветров А.Н. Когнитивная модель пользователя как средство коммуникативного взаимодействия с системой дистанционного обучения / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «III<sup>ей</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – С.33-35.
30. Ветров А.Н. Основы технологии построения параметрических когнитивных моделей для задач среды дистанционного обучения / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «III<sup>ей</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – С.35-36.
31. Ветров А.Н. Особенности обеспечения информационной безопасности на уровне приложений в среде WWW с использованием РНР / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Математические методы и информационные технологии в экономике»: материалы «III<sup>ей</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – С.265-269.

32. Ветров А.Н. Особенности профессиональной деятельности личности в условиях глобализации информационной среды / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Гуманитарные и социальные знания и их роль в экономике и образовании»: материалы «III<sup>ей</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – С.306-308.
33. Ветров А.Н. Применение экспертных обучающих систем для автоматизации контроля уровня знаний по предметным областям / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров // «Управление качеством в современном ВУЗе», секция «Управление качеством в ВУЗе»: материалы «II<sup>ой</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 17-18 июня 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – Т.2. – С.19-23.
34. Ветров А.Н. Особенности применения экспертных обучающих систем для автоматизированной оценки квалификации профессиональных участников рынка ценных бумаг / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Управление качеством в современном ВУЗе», секция «Управление качеством в ВУЗе»: материалы «II<sup>ой</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 17-18 июня 2004 г. – СПб.: «МБИ», 2004. – Т.2. – С.23-26.
35. Ветров А.Н. Особенности структуры информационной среды адаптивных систем дистанционного обучения / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Инновационные технологии образования»: материалы «IV<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 15-16 марта 2005 г. – СПб.: «МБИ», 2005. – Т.1. – С.45-46.
36. Ветров А.Н. Структура когнитивной модели для поддержки информационной среды адаптивного обучения / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Инновационные технологии образования»: материалы «IV<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 15-16 марта 2005 г. – СПб.: «МБИ», 2005. – Т.1. – С.47-48.
37. Ветров А.Н. Исследование конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Инновационные технологии образования»: материалы «IV<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 15-16 марта 2005 г. – СПб.: «МБИ», 2005. – Т.1. – С.49-50.

38. Ветров А. Н. Применение интеллектуальных обучающих систем (для автоматизированной оценки уровня остаточных знаний по предметам изучения и диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели субъектов информационной среды адаптивного автоматизированного обучения) / А.Н. Ветров, Н.А. Ветров, Е.Е. Котова // «Управление качеством в современном ВУЗе», секция «Мониторинг и поддержка системы управления качеством»: материалы «III<sup>ей</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2005 г. – СПб.: «МБИ», 2005. – С.80-84.
39. Ветров А.Н. Адаптивная информационная среда автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // «Управление и информационные технологии 2006», секция «Информационные технологии управления и моделирования»: материалы «4<sup>ой</sup> всероссийской научной конференции», г. Санкт-Петербург, 10-12 октября 2006 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2006. – С.170-175.
40. Ветров А.Н. Когнитивное моделирование для анализа информационно-образовательной среды / Ветров А.Н., Котова Е.Е., Кузьмин Н.Н. // «Управление и информационные технологии 2006», секция «Информационные технологии управления и моделирования»: материалы «4<sup>ой</sup> всероссийской научной конференции», г. Санкт-Петербург, 10-12 октября 2006 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2006. – С.176-181.
41. Ветров А.Н. Информационная среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова, Н.Н. Кузьмин // «Проблемы кибернетики и информатики 2006», секция «Проблемы управления и системный анализ»: материалы «Международной конференции РСІ-2006», г. Санкт-Петербург, 24-26 октября 2006 г. – Баку: «НАНА», 2006. – Т.2. – С.202-205.
42. Ветров А.Н. Анализ информационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «VI<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 13-14 марта 2007 г. – СПб.: «МБИ», 2007. – Т.1. – С.68-71.
43. Ветров А.Н. Программное обеспечение автоматизированной образовательной среды со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «VI<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 13-14 марта 2007 г. – СПб.: «МБИ», 2007. – Т.1. – С.71-74.

44. Ветров А.Н. Программный комплекс для исследования адаптивной информационно-образовательной среды на основе когнитивных моделей / А.Н. Ветров // «Современное образование: содержание, технологии, качество», секция «Перспективные технологии обучения»: материалы «XIII<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 19 апреля 2007 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2007. – Т.1. – С.142-144.
45. Ветров А.Н. Методики и алгоритмы в основе технологии когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // «Управление качеством в современном ВУЗе», секция «Создание системы управления качеством»: материалы «V<sup>ой</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2007 г. – СПб.: «МБИ», 2007. – С.86-89.
46. Ветров А.Н. Адаптивное средство обучения в автоматизированной образовательной среде на основе блока параметрических когнитивных моделей / А.Н. Ветров // «Управление качеством в современном ВУЗе», секция «Совершенствование системы управления качеством в ВУЗе»: материалы «V<sup>ой</sup> международной научно-методической конференции», г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2007 г. – СПб.: «МБИ», 2007. – С.110-113.
47. Ветров А.Н. Особенности автоматизации диагностики поля зрения когнитивной модели субъекта обучения для анализа информационной среды адаптивного обучения / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Новые технологии преподавания»: материалы «VII<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 13-14 марта 2008 г. – СПб.: «МБИ», 2008. – Т.1. – С.76-79.
48. Ветров А.Н. Особенности автоматизации диагностики цветоощущения когнитивной модели субъекта обучения для анализа информационной среды адаптивного обучения / А.Н. Ветров // «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания», секция «Образовательная политика и новые технологии преподавания»: материалы «VIII<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции», г. Санкт-Петербург, 11-13 марта 2009 г. – СПб.: «МБИ», 2009. – Т.1. – С.77-80.
49. Ветров А.Н. Практическое использование созданного комплекса программ для автоматизации задач исследования адаптивных информационно-образовательных сред / А.Н. Ветров // «Современное образование: содержание, технологии качество», секция «Перспективные технологии обучения»: материалы «XV<sup>ой</sup> международной конференции», г. Санкт-Петербург, 22 апреля 2009 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – Т. 1. – С.252-254.
50. Ветров А.Н. Практика анализа инфраструктуры информационно-образовательной среды на основе технологии когнитивного моделирования / А.Н. Ветров // «Современное образование: содержание, технологии качество», секция «Управление качеством образования»: материалы «XV<sup>ой</sup> международной конференции», г. Санкт-Петербург, 22 апреля 2009 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2009. – Т.2. – С.115-117.

## Перечень приложений

- Приложение 1. Техническое описание (адаптивного) средства обучения для реализации автоматизированного индивидуально-ориентированного обучения контингента обучаемых по изучаемым дисциплинам, типовые бланки электронной зачетной книжки для регистрации успеваемости обучаемого и семантические модели сохранения и извлечения информации 585
- Приложение 2. Техническое описание основного диагностического модуля для автоматизации тестирования оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых 607
- Приложение 3. Техническое описание прикладного диагностического модуля для автоматизации диагностики параметров физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения 633
- Приложение 4. Техническое описание прикладного диагностического модуля для автоматизации диагностики параметров психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения 660
- Приложение 5. Личные карточки испытуемых для регистрации апостериорных данных автоматизированного тестирования уровня остаточных знаний и диагностики индивидуальных особенностей личности субъектов обучения (физиологических, психологических, лингвистических и прочих) 714



## **Приложение 1. Техническое описание (адаптивного) средства обучения для реализации автоматизированного индивидуально-ориентированного обучения контингента обучаемых по изучаемым дисциплинам, типовые бланки электронной зачетной книжки для регистрации успеваемости обучаемого и семантические модели сохранения и извлечения информации**

В данном описании рассматривается использование (адаптивного) средства обучения (ЭУ) разработанного для реализации индивидуально-ориентированной модели автоматизированного обучения (на расстоянии) на основе параметрических КМ, которое обеспечивает автоматизацию визуальной репрезентации совокупности информационных фрагментов по циклу изучаемых дисциплин контингенту обучаемых (комплекс программ для автоматизации системного анализа и (адаптивное) средство обучения являются объектами интеллектуальной собственности и правовой охраны © Ветров А.Н., 2003 - 2008 г.).

БПКМ содержит параметрические КМ двух основных типов:

- КМ субъекта обучения – параметры, которые характеризуют индивидуальные физиологические, психологические и лингвистические особенности субъектов обучения;
- КМ средства обучения – параметры, которые отражают потенциально возможные виды и типы разнородных ОИ(В), генерируемых (адаптивным) средством обучения.

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов в основе (адаптивного) средства обучения (ЭУ) обеспечивает расчет оптимального сочетания номинальных значений параметров для индивидуально-ориентированной генерации разнородных ОИ(В) с учетом индивидуальных особенностей контингента обучаемых (КМ субъекта обучения) и разнородных потенциальных технических возможностей (адаптивного) средства обучения (КМ средства обучения).

Программная реализация (адаптивного) средства обучения (ЭУ) в процессе функционирования обеспечивает сохранение и извлечение структурированной информации в БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) и в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей системы.

БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) основана на информационной модели предмета изучения (дисциплины) и семантической модели сохранения и извлечения информации, которая обеспечивает сохранение и извлечение предварительно структурированных данных посредством использования ряда специальных процедур и алгоритмов доступа к данным.

БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей системы автоматизированного обучения (на расстоянии) содержит разнородные параметры учетных записей различных категорий пользователей, включая все данные введенные при первичной регистрации и параметры БПКМ.

На представленных рисунках разных форм интерфейса программы, которые сопровождают описание программного продукта используются буквенно-цифровые идентификаторы определенной структуры ([буква][цифра].[цифра]) и однозначно определяют:

- первая часть идентификатора (буква) – принадлежность формы интерфейса программы к определенному режиму функционирования программной реализации (главная кнопочная форма интерфейса программы, формы интерфейса программы в режимах регистрации пользователя, администрирования и (адаптивного) обучения);
- вторая часть идентификатора (цифра) – номер группы элементов интерфейса программы на форме программной реализации в определенном режиме функционирования;
- третья часть (цифра) – номер элемента интерфейса программы в составе определенной группы элементов интерфейса программы.

## П1.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы

Главная кнопочная форма интерфейса (адаптивного) средства обучения (ЭУ) содержит определенное множество групп элементов интерфейса программы, которые выполняют разные функции определенному пользователю (рис. П1.1).

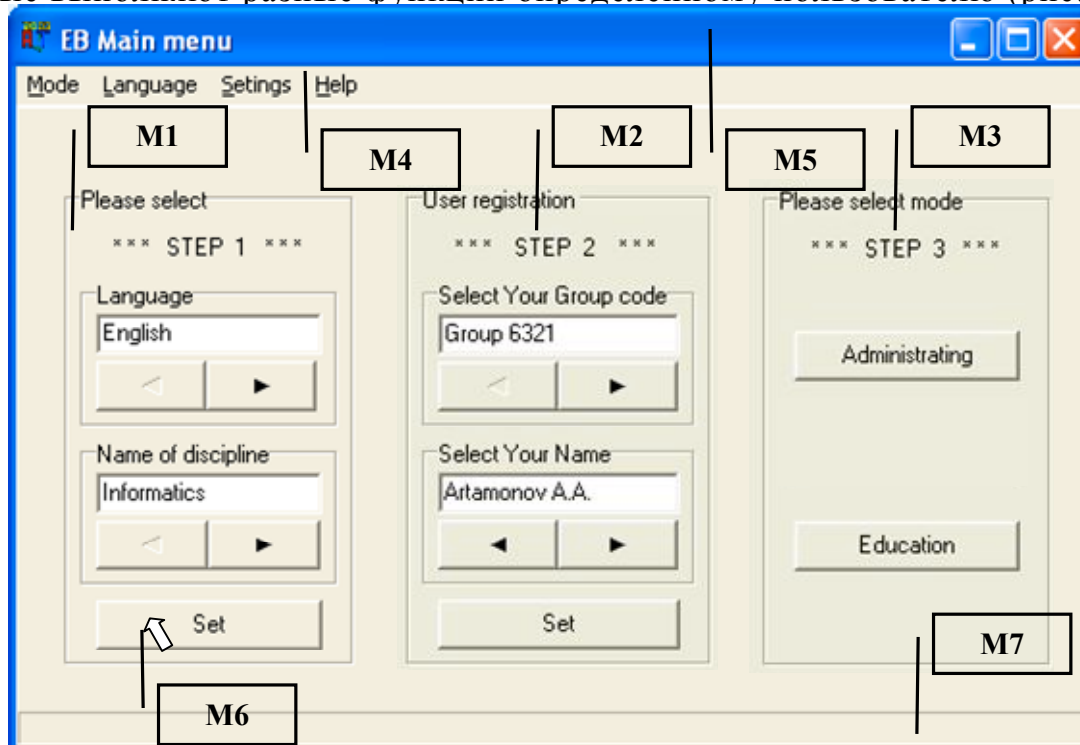


Рис. П1.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы и группы ее элементов

Рис. П1.1 содержит выноски с буквенно-числовыми идентификаторами (M1–M7), соответствующие различным группам элементов интерфейса программы. Представленные разнородные группы элементов интерфейса программы реализуют различные функции (адаптивного) ЭУ определенному пользователю. Назначение элементов интерфейса главной кнопочной формы интерфейса программы в табл. П1.1.

Таблица П1.1

### Назначение групп элементов главной кнопочной формы интерфейса программы

| Идентификатор группы | Наименование   | Назначение   |
|----------------------|--|--|
| M1                   | Селектор дисциплины                                    | Позволяет выбрать язык изложения материала предмета изучения (дисциплины) и его определенное наименование  |
| M2                   | Селектор при регистрации (аутентификации) пользователя | Обеспечивает регистрацию определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего), при этом пользователь должен указать параметры учетной записи пользователя (группу пользователя, Ф.И.О. пользователя, пол, возраст, пароль и прочие) |
| M3                   | Селектор режима  | Позволяет выбрать режим работы программы: администрирование БД и (адаптивное) обучение   |
| M4                   | Строка меню  | Предназначена для выбора режима работы, локализации интерфейса программы, локализации предмета изучения (дисциплины), параметров управления программой, вывода справочной информации (ТСМ)   |
| M5                   | Заголовок окна   | Отображает значок и наименование программы, идентифицирует текущий режим работы и содержит кнопки управления окном интерфейса  |
| M6                   | Курсор манипулятора                                    | Идентифицирует положение курсора манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего   |
| M7                   | Строка статуса   | Содержит информацию о текущем состоянии системы и элементах интерфейса управления, в том числе отображает их назначение  |

После запуска определенного исполняемого файла программы (ЕВ.ехе) отображается главная кнопочная форма интерфейса программной реализации представленного и описанного (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Главная кнопочная форма интерфейса программы функционирует в определенном итеративном пошаговом режиме работы пользователя, при этом каждый шаг сопровождается отображением мигающих транспарантов:

- на первом шаге ( $M_1$ ) – определенный пользователь осуществляет выбор наименования и локализации предмета изучения (дисциплины) на национальном или иностранном языке изложения содержания информационных фрагментов;
- на втором шаге ( $M_2$ ) – осуществляется аутентификация пользователя, а при необходимости реализована регистрация параметров учетной записи в системе;
- на третьем шаге ( $M_3$ ) – выбирается режим функционирования программы.

На рис. П1.1 определенно представлены одновременно все шаги, но фактически они отображаются пользователю поочередно (шаг 1, шаг 2 и шаг 3).

Вкладка «Режим» (“Mode”) позволяет выбрать определенный режим функционирования программы ((адаптивного) средства обучения): администрирование параметров и (адаптивное) обучение (на расстоянии).

Вкладка «Язык» (“Language”) позволяет выбрать определенный национальный или иностранный язык идентификаторов различных элементов интерфейса программы.

Вкладка «Установки» (“Settings”) позволяет реализовать конфигурирование инновационных различных определенных БД, а также различных параметров в период исполнения программы.

Вкладка «Помощь» (“Help”) позволяет отобразить информацию об авторе и правообладателе (© Ветров А.Н., 2003-2006 г.) (адаптивного) средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов.

При выборе определенного национального или иностранного языка локализации интерфейса программы автоматически производится отображение надписей (идентификаторов) элементов интерфейса программы на определенном языке (IEEE/ISO).

Настройка различных БД программной реализации (адаптивного) средства обучения (ЭУ) осуществляется на основе механизма доступа к БД В Д Е и технологии доступа к файлам на машинном носителе информации ODBC, что позволяет обеспечить пользователю эффективное подключение разнородных определенных файлов, локальных и сетевых БД (ODBC и BDE).

### П1.1.1. Выбор предметной области (базы данных)

(Адаптивное) средство обучения (ЭУ) со свойствами адаптации на основе КМ обеспечивает индивидуально-ориентированную генерацию информационных фрагментов по разным предметам изучения (дисциплинам).

(Адаптивное) средство обучения позволяет модифицировать перечень предметов изучения (дисциплин) и содержание семантической модели каждого предмета изучения (дисциплины) (структурированный материал).

Переключение национального или иностранного языка изложения материала и наименования предмета изучения (дисциплины) обеспечивается посредством представленной определенной группы элементов интерфейса программы, обозначенной определенным идентификатором «М1» на рис. П1.1. Рассмотрим группу М1 на уровне элементов интерфейса программы (рис. П1.2).

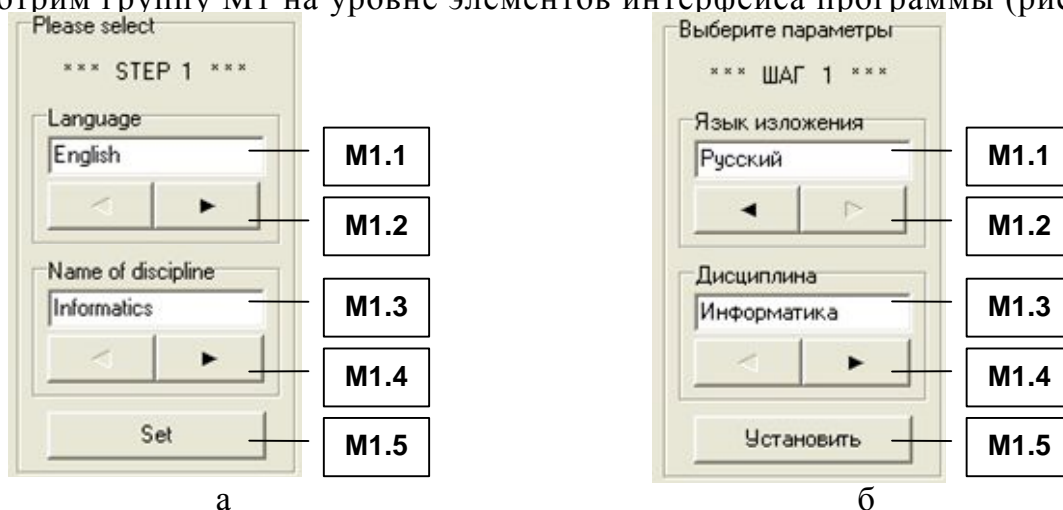


Рис. П1.2. Группа элементов интерфейса программы М1, обеспечивающая выбор серии метода исследования (теста) в форме тестирования (варианта теста в рамках предметной области)

На рис. П1.2 представлены идентификаторы элементов интерфейса программы: а – международный английский язык и б – национальный русский язык, а табл. П1.2 содержит их определенное назначение и описание. Таблица П1.2

**Назначение элементов интерфейса программы при выборе серии метода исследования (теста) в форме тестирования (варианта теста в рамках предметной области)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| M1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования выбранного языка изложения предмета изучения (дисциплины)                   |
| M1.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает переключение языка изложения материала предмета изучения (дисциплины)                                      |
| M1.3                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования выбранного предмета изучения (дисциплины) из определенного общего перечня   |
| M1.4                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает переключение в пределах перечня доступных предметов изучения (дисциплин)                                   |
| M1.5                   | Кнопка                        | Нажатие обеспечивает подтверждение выбора языка изложения материала и наименования определенного предмета изучения (дисциплины) |

Нажатие кнопки М1.5 инициирует определенный переход ко второму шагу – аутентификация пользователя (является обязательной процедурой).

### П1.1.2. Процедура аутентификации пользователя

После подтверждения выбора определенного национального или иностранного языка изложения материала и наименования предмета изучения (дисциплины) на предыдущем шаге (посредством нажатия кнопки М1.5), пользователю необходимо пройти процедуру аутентификации в системе (если определенный пользователь не был предварительно зарегистрирован, то необходимо пройти процедуру регистрации по установленному регламенту). Процедура регистрации пользователя заключается в том, что пользователю (администратору, эксперту, преподавателю, автору, тьютору, обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения), необходимо указать идентификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя. Процедура регистрации необходима для разграничения прав доступа к информационным БД, а также загрузки номинальных значений параметров КМ субъекта обучения, необходимых и достаточных для поддержки режима (адаптивного) обучения. Для пользователя процедура регистрации обязательна и представлена на рис. П1.3.

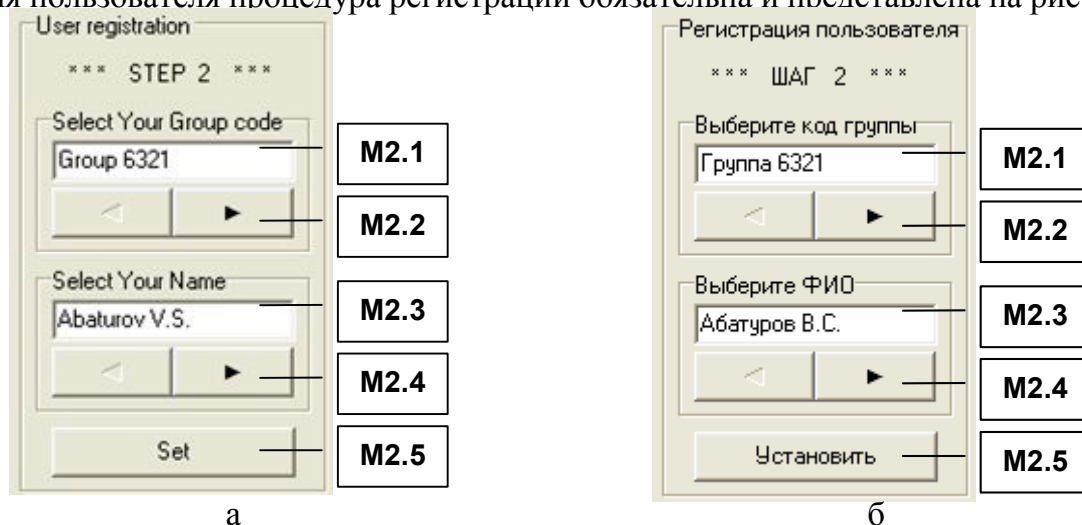


Рис. П1.3. Группа элементов интерфейса программы М2, обеспечивающая регистрацию существующего пользователя

На рис. П1.3 представлена группа элементов интерфейса программы М2, идентификаторы (надписи и метки) на определенных различных двух языках: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык.

Для регистрации в системе определенный (существующий) пользователь (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) должен указать определенную группу пользователя и Ф.И.О. пользователя, при этом необходимо использовать элементы интерфейса программы в табл. П1.3.

Таблица П1.3

**Назначение элементов интерфейса программы при регистрации существующего пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| М2.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение идентификатора группы пользователя  |
| М2.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор группы пользователя, наименование которой отображается в информационном поле индикации М2.1 |
| М2.3                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение Ф.И.О. пользователя   |
| М2.4                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор Ф.И.О. пользователя, отображение обеспечивается в информационном поле индикации М2.3        |
| М2.5                   | Кнопка                        | Нажатие обеспечивает завершение процедура аутентификации пользователя и реализуется переход к выбору режима (шаг 3)    |

### П1.1.3. Выбор режима работы системы

(Адаптивное) средство обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов функционирует в нескольких основных режимах:

- режим администрирования определенных БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) и БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей;
- режим (адаптивного) обучения.

Для каждой категории пользователей предназначен определенной режим функционирования в процессе эксплуатации (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

В зависимости от принадлежности пользователя к определенной категории можно определить эксплуатационный режим работы (функционирования) программной реализации программного инструментария исходя из табл. П1.4.

Таблица П1.4

**Категории пользователей и режимы работы программы**

| Наименование категории пользователей | Режим работы средства обучения (ЭУ) |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Эксперт и преподаватель              | Администрирование и анализ данных   |
| Аналитик и администратор             |                                     |
| Испытуемый и обучаемый               | (Адаптивное) обучение               |

Пользователь должен указать режим (в зависимости от своей категории в табл. П1.4), в котором он собирается эксплуатировать программный продукт (рис. П1.4).

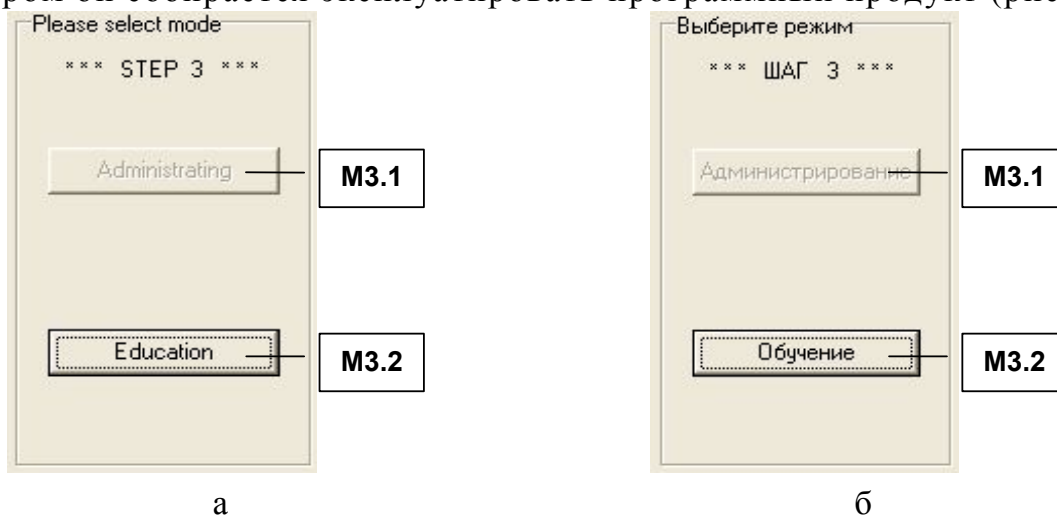


Рис. П1.4. Выбор режима работы (адаптивного) средства обучения

Выбор режима работы (адаптивного) средства обучения (ЭУ) осуществляется с помощью группы элементов интерфейса программы М3, назначение которых описано и представлено в табл. П1.5.

Таблица П1.5

**Назначение элементов интерфейса программы при выборе режима работы (адаптивного) средства обучения**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение  |
|------------------------|--------------|---|
| М3.1                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим администрирования      |
| М3.2                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим (адаптивного) обучения |



#### **П1.1.4. Режимы работы (адаптивного) средства обучения**

В процессе эксплуатации программного инструментария (программного продукта) решаются разные задачи в различных режимах функционирования. Каждый режим имеет определенные особенности в процессе функционирования программной реализации (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

Формы интерфейса программы в различных режимах функционирования имеют существенные отличия и каждый режим работы предназначен для определенной различной категории пользователей (табл. П1.4).

##### **П1.1.4.1. Режим администрирования**

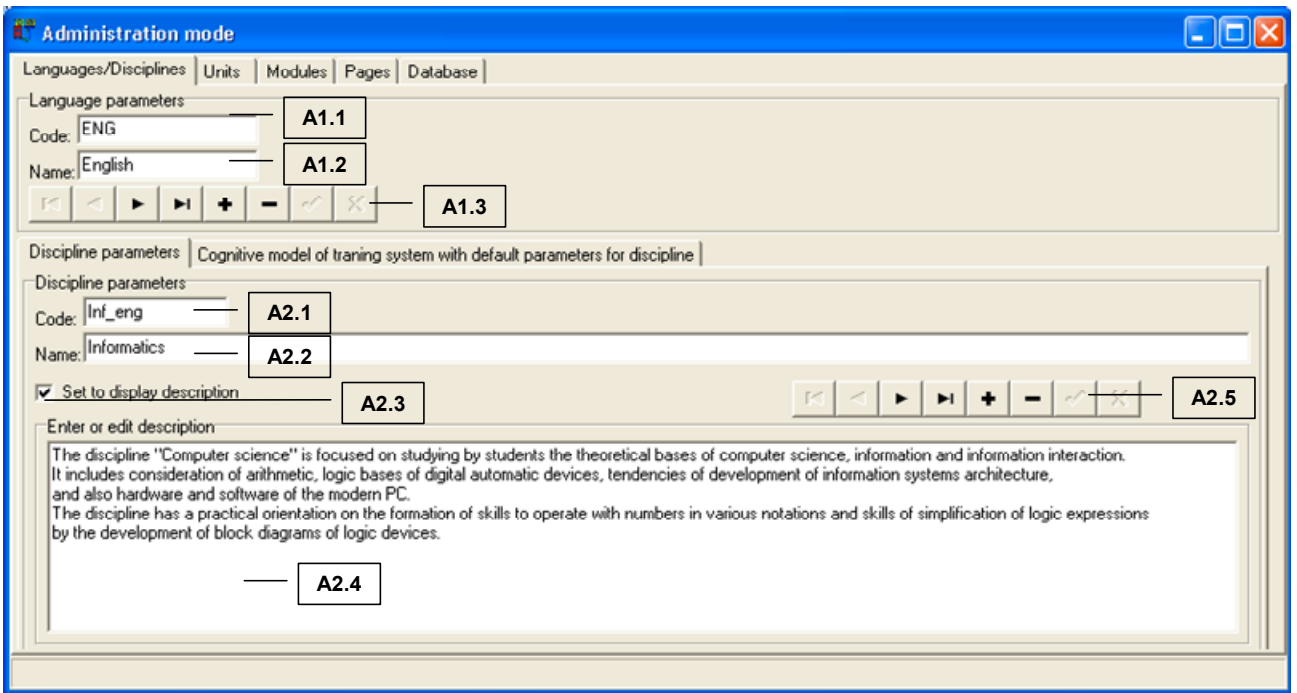
Форма интерфейса программы в режиме администрирования насыщена элементами, которые обеспечивают наполнение БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) разнородной информацией по ряду определенных предметов изучения (дисциплин), а также ввод параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения для обеспечения последующей работы определенного пользователя в режиме (адаптивного) обучения.

Разнородные информационные фрагменты относятся к разным элементам интерфейса программы для выбора определенным пользователем: заголовок первого уровня – раздел, заголовок второго уровня – подраздел (модуль) и заголовок третьего уровня – параграф (информационный фрагмент).

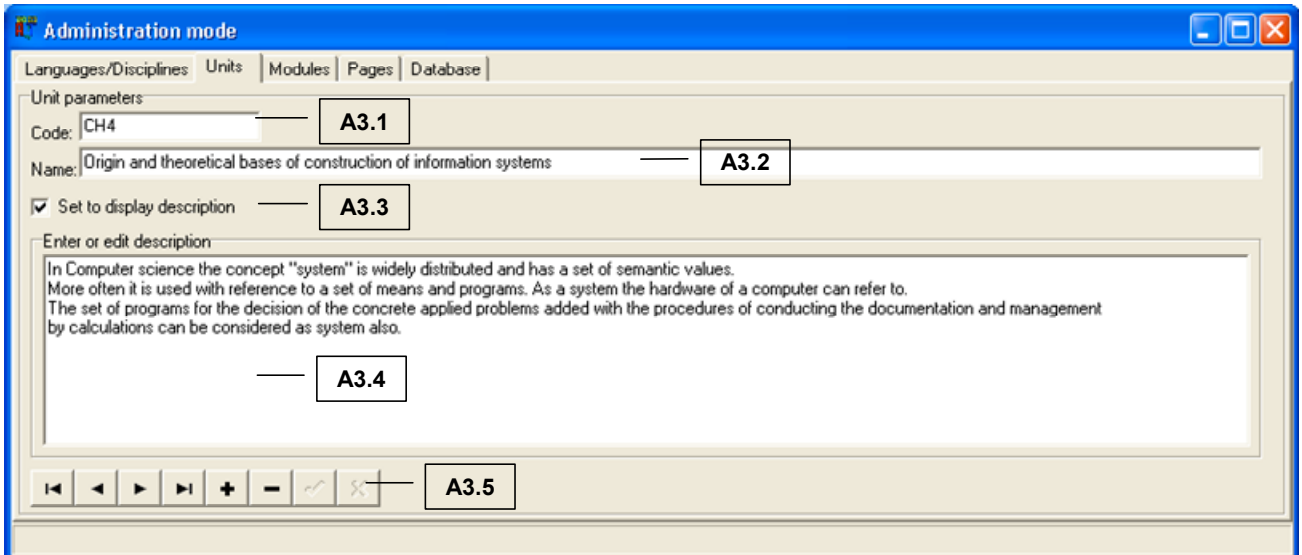
Программная реализация предусматривает возможность работы пользователя в нескольких основных подрежимах модификации параметров предмета изучения:

- вкладка «Язык и дисциплина» (“Language and discipline”) – позволяет отображать и модифицировать кодификатор, наименование и полное описание национального или иностранного языка и предмета изучения (дисциплины);
  - параметры языка изложения предмета изучения (дисциплины) – позволяет ввести кодификатор и наименование национального или иностранного языка, переключаться между определенными различными языками;
  - параметры предмета изучения (дисциплины) – описание предмета изучения (дисциплины) и установка параметров КМ средства обучения по умолчанию, которые применяются в случае невозможности автоматизированного анализа номинальных значений параметров КМ субъекта обучения и расчета номинальных значений параметров КМ средства обучения (оптимальные номинальные значения параметров отображения);
- вкладка «Раздел» (“Unit”) – позволяет отображать и модифицировать кодификатор, наименование и полное описание раздела предмета изучения (дисциплины);
- вкладка «Модуль» (“Module”) – позволяет отображать и модифицировать кодификатор, наименование и полное описание модуля предмета изучения (дисциплины);
- вкладка «Информационный фрагмент» (“Information fragment”) – позволяет отображать и модифицировать кодификатор и содержание определенного информационного фрагмента по предмету изучения (дисциплине) на странице, интервал времени отображения информации, способ отображения информации (принудительно по умолчанию, если невозможно рассчитать оптимальные параметры), текстологическое содержание формулировки информационного фрагмента, графическое содержание информационного фрагмента на странице для трихроматов и полных или частичных протанопов, дейтеранопов или тританопов;
- вкладка «База данных» (“Database”) – разнородные номинальные значения параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

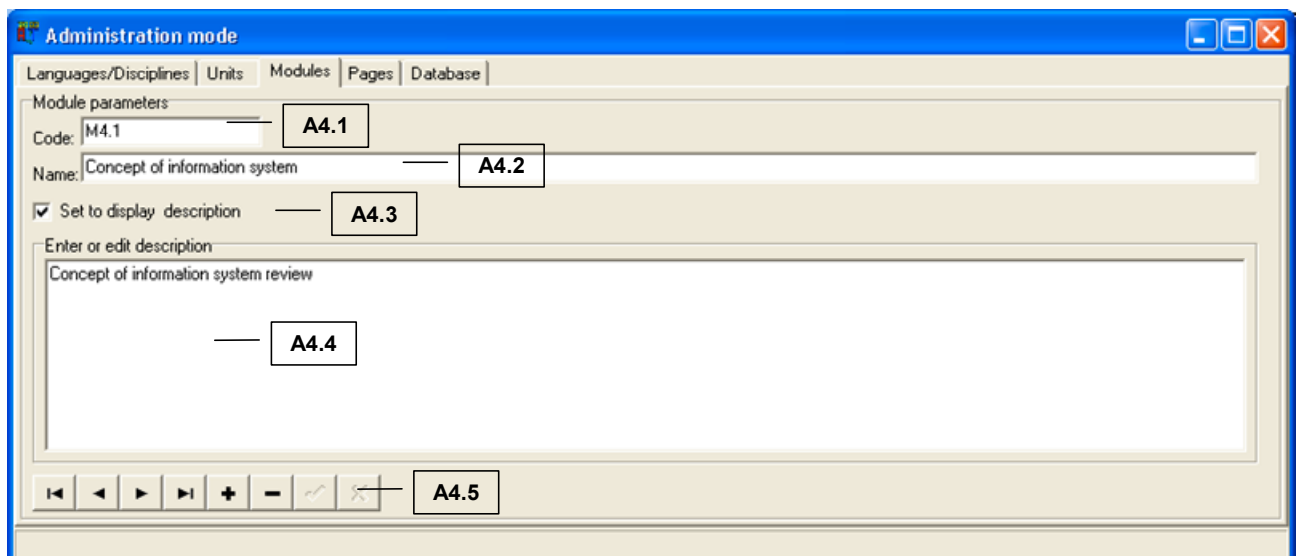
На рис. П1.5 отображен интерфейс (адаптивного) средства обучения (ЭУ) в режиме администрирования содержания предмета изучения (дисциплины) «Информатика», включающий совокупность разнородных групп элементов интерфейса программы: А1 – индикатор языка, А2 – индикатор предмета изучения (дисциплины), А3 – индикатор раздела, А4 – индикатор модуля (параграфа), А5 – индикатор страницы и А6 – индикатор БПКМ (разнородных параметрических КМ).



a

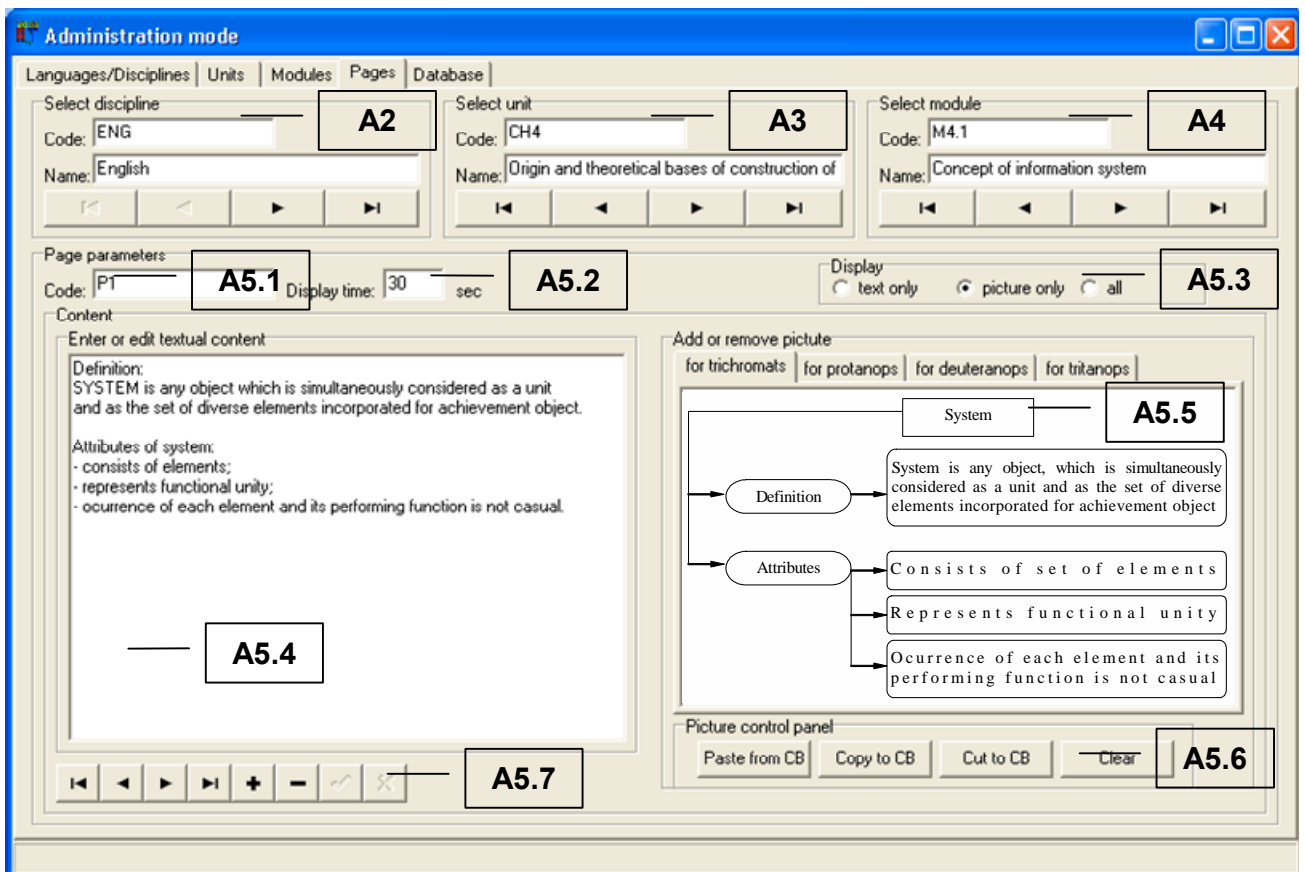


б

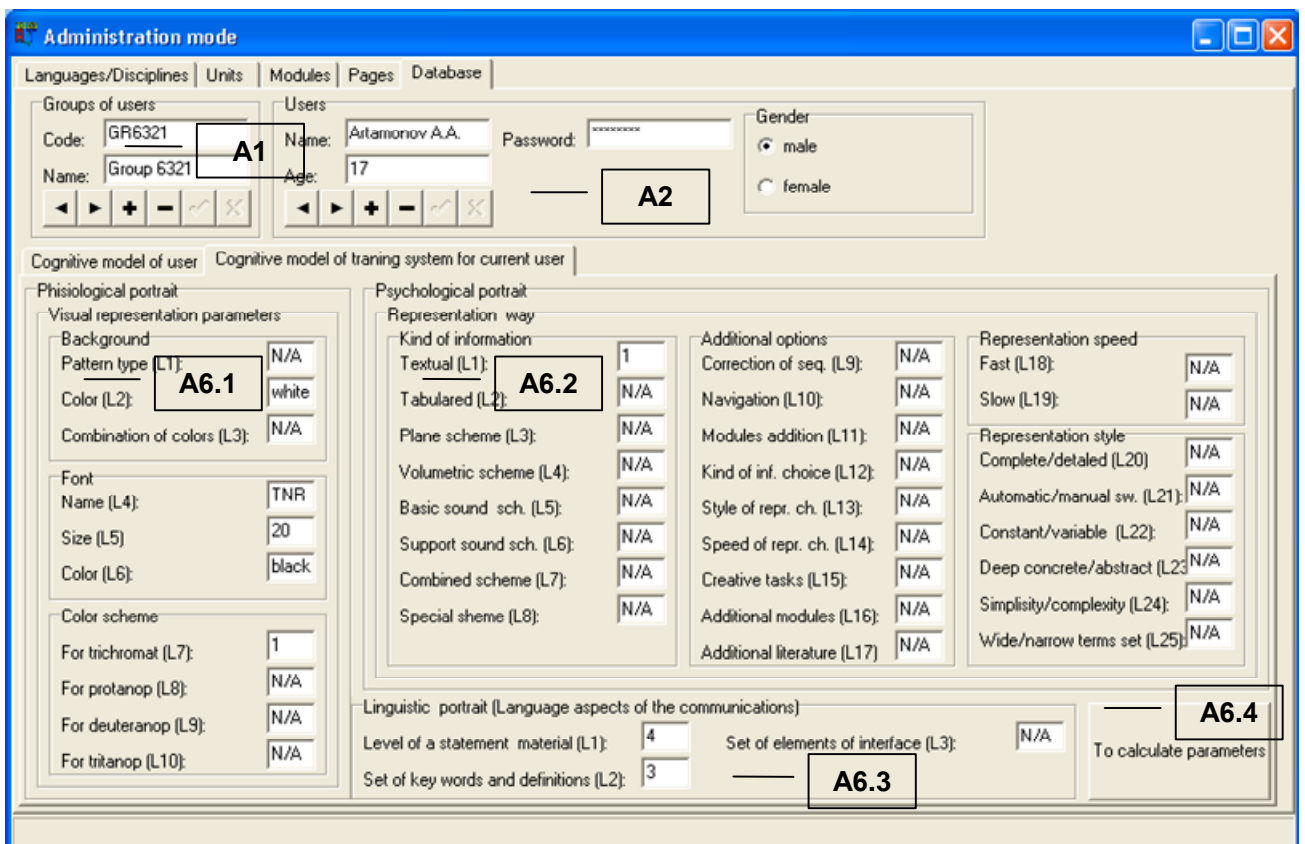


B





Г



Д

Рис. П1.5. Настройка параметров в режиме администрирования:  
а – языка и предмета изучения, б – раздела, в – модуля, г – страницы  
и д – КМ субъекта обучения и КМ средства обучения

В рамках принятой последовательности изложения табл. П1.6 отражает назначение основных групп элементов интерфейса программы А1–А6 в режиме администрирования ЭУ.

Таблица П1.6

**Назначение групп элементов интерфейса программы в режиме администрирования**

| Идентификатор группы | Наименование         | Назначение   |
|----------------------|----------------------|--|
| А1                   | Индикатор языка      | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора и наименования языка изложения материала предмета изучения (дисциплины)    |
| А2                   | Индикатор дисциплины | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора, наименования и описания предмета изучения (дисциплины)                    |
| А3                   | Индикатор раздела    | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора, наименования и описания раздела предмета изучения (дисциплины)            |
| А4                   | Индикатор модуля     | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора, наименования и описания модуля (параграфа) предмета изучения (дисциплины) |
| А5                   | Индикатор страницы   | Обеспечивает модификацию и отображение параметров страницы предмета изучения (дисциплины) с информационным фрагментом          |
| А6                   | Индикатор БД (БПКМ)  | Обеспечивает модификацию и отображение номинальных значений параметрических КМ в определенной БД с параметрами БПКМ            |

Информация, отражающая содержание каждого предмета изучения (дисциплины) структурируется на совокупность разделов, модулей (параграфов) и страниц с информацией (информационными фрагментами) разного рода.

Информационная модель предмета изучения (дисциплины) позволяет применять разработанную семантическую модель сохранения и извлечения информации по предмету изучения (дисциплине), которая включает библиотеку целевых и фрагментарных фреймов, введение, основную часть, заключение, библиотеку обычных и концевых ссылок.

Наполнение БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) разнородными информационными фрагментами предмета изучения (дисциплины) осуществляется последовательно согласно доступному определенному пользователю набору разнородных элементов интерфейса программы (программной реализации):

- формируется перечень необходимых языков изложения материала (А1);
- добавляются параметры нового предмета изучения (дисциплины) или выбирается для модификации существующий предмет изучения (дисциплина) (А2) посредством использования набора определенных информационных полей;
- добавляются параметры нового раздела предмета изучения (дисциплины) или выбирается для модификации существующий раздел предмета изучения (дисциплины) (А3) посредством набора определенных информационных полей;
- добавляются параметры нового модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) или выбирается для модификации существующий модуль (параграф) раздела предмета изучения (дисциплины) (А4) посредством набора определенных информационных полей;
- добавляются параметры новой страницы (последовательность разнородных информационных фрагментов) модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) или выбирается для модификации существующая страница модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) (А5) посредством набора определенных информационных полей;
- создаются новые или изменяются существующие номинальные значения параметров БПКМ (КМ субъекта обучения и КМ средства обучения) (А6) посредством использования определенного набора информационных полей.

Особенности использования разнородных элементов интерфейса пользователем определяются коммуникативным шагом виртуального диалога (адаптивного) средства обучения.

Рассмотрим подробнее группы элементов интерфейса программы на рис. П1.5. Табл. П1.7–П1.11 отражают наименование и назначение соответствующих элементов интерфейса в составе групп А1–А6 (адаптивного) средства обучения (ЭУ).

В случае необходимости изложения определенного материала по предмету изучения (дисциплине) на нескольких различных языках необходимо воспользоваться группой элементов интерфейса программы А1 (табл. П1.7).

Таблица П1.7

#### Назначение элементов интерфейса индикатора языка (А1)

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора (кода) языка изложения предмета изучения (дисциплины)  |
| A1.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования языка изложения предмета изучения (дисциплины)   |
| A1.3                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня возможных языков изложения материала предмета изучения (дисциплины), а также добавлять, удалять, сохранять и восстанавливать введенные номинальные значения пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

Добавление новой, удаление или модификация номинальных значений параметров существующего предмета изучения (дисциплины) осуществляется посредством определенной группы элементов интерфейса программы А2 (табл. П1.8).

Таблица П1.8

#### Назначение элементов интерфейса индикатора предмета изучения (дисциплины) (А2)

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A2.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора предмета изучения (дисциплины)  |
| A2.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования предмета изучения (дисциплины)  |
| A2.3                   | Селектор                      | Позволяет активизировать отображение описания предмета изучения (дисциплины) (для отображения в режиме (адаптивного) обучения)  |
| A2.4                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания описания предмета изучения (дисциплины)   |
| A2.5                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня возможных предметов изучения (дисциплин), а также добавлять, удалять, сохранять и восстанавливать введенные номинальные значения пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

Кодификатор предмета изучения (дисциплины) предназначен для реализации классификации и увеличения скорости поиска информации в БД с параметрами контента (содержания) по предметам изучения (дисциплинам) на основе определенных различных имеющихся инфологических схем.

Наименование предмета изучения (дисциплины) отображается на определенном национальном или (международном) иностранном языке.

Описание предмета изучения конкретизирует направления использования для реализации технологического процесса управляемого формирования знаний обучаемых.

При выборе другого национального или иностранного языка автоматически модифицируется содержание отображаемых информационных полей ЭУ.

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов на основе БПКМ функционирует только в режиме (адаптивного) обучения (адаптивного) средства обучения.

Добавление нового, удаление или модификация параметров существующего раздела предмета изучения (дисциплины) реализовано посредством использования определенной группы элементов интерфейса программы А3 (табл. П1.9).  
Таблица П1.9

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора раздела предмета изучения (дисциплины) (А3)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| А3.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение ко д и ф и к а т о р а р а з д е л а предмета изучения (дисциплины)   |
| А3.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение н а и м е н о в а н и я р а з д е л а предмета изучения (дисциплины)  |
| А3.3                   | Селектор                      | Предназначен для активизации отображения описания раздела предмета изучения (дисциплины) (отображается в режиме (адаптивного) обучения)  |
| А3.4                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания описания раздела предмета изучения (дисциплины) (для режима (адаптивного) обучения)  |
| А3.5                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня возможных разделов предмета изучения (дисциплины), а также добавлять, удалять, сохранять и восстанавливать введенные номинальные значения пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

В случае необходимости добавления нового, удаления или изменения параметров существующего модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) необходимо воспользоваться группой элементов интерфейса программы А4 (табл. П1.10).  
Таблица П1.10

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) (А4)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| А4.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| А4.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| А4.3                   | Селектор                      | Обеспечивает активизацию отображения описания модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| А4.4                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания описания модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)   |
| А4.5                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня модулей (параграфов) раздела предмета изучения (дисциплины), а также добавлять, удалять, сохранять и восстанавливать введенные номинальные значения пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) (текст и (или) числовые данные) |

Для добавления новых страниц (информационных фрагментов), удаления или изменения номинальных значений параметров существующих страниц в пределах модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины) необходимо использовать группу элементов интерфейса программы А5 (табл. П1.11).  
Таблица П1.11

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора страницы модуля (параграфа) раздела  
предмета изучения (дисциплины) (А5)**

| Идентификатор элемента | Наименование  | Назначение  |
|------------------------|---|---|
| A5.1                   | Поле индикации  | Обеспечивает модификацию и отображение ко д и ф и к а т о р а с т р а н и ц ы м о д у л я ( п а р а г р а ф а ) р а з д е л а п р е д м е т а и з у ч е н и я ( д и с ц и п л и н ы ) в п р о ц е с с е р е д а к т и р о в а н и я и н ф о р м а ц и о н н о г о ф р а г м е н т а   |
| A5.2                   | Поле индикации  | Обеспечивает модификацию и отображение номинального значения интервала времени, который ограничивает время изучения страницы (информационного фрагмента) предмета изучения (дисциплины)   |
| A5.3                   | Селектор  | Позволяет принудительно выбрать тип отображаемого содержания (текстологическое содержание, графическое содержание или все), игнорируя процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов (адаптивного) средства обучения  |
| A5.4                   | Поле индикации  | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания информационного фрагмента на странице предмета изучения (дисциплины)  |
| A5.5                   | Поле индикации графического объекта (изображения)                 | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения) для нормальных трихроматов и дихроматов (протанопов, дейтеранопов и тританопов)   |
| A5.6                   | Панель управления (навигатор) графическим объектом (изображением) | Обеспечивает вставку из буфера обмена, вырезание и копирование в буфер обмена, а также очистку информационного поля с графическим объектом (изображением)   |
| A5.7                   | Панель управления (навигатор)                                     | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня страниц с содержанием модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины), а также добавлять, удалять, сохранять и восстанавливать номинальные значения введенные определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

Алгоритм адаптивной репрезентации информационных фрагментов автоматизированного (адаптивного) средства обучения формирует индивидуально-ориентированные разнородных ОИ(В) на основе параметров КМ субъекта обучения (предварительно диагностируются посредством прикладного ДМ) и КМ средства обучения (добавляются и модифицируются в течение жизненного цикла программной реализации (адаптивного) средства обучения).

Параметры обоих КМ содержатся в БД с апостериорными данными (результатами) исследования (диагностики) разнородных ИОЛСО, их номинальные значения загружаются автоматически и позволяют реализовать (адаптивное) обучение как сложный управляемый технологический процесс (А6).

В режиме администрирования все информационные поля индикации имеют потенциальную возможность редактирования (модификации). В процессе процедуры диагностики ИОЛСО у обучаемого как испытуемого нет потенциальной возможности вносить изменения (модифицировать) в информационные поля формы интерфейса программной реализации.

#### П1.1.4.2. Режим (адаптивного) обучения

Предназначен для обеспечения автоматизированного формирования знаний контингента обучаемых за счет индивидуально-ориентированной генерации разнородных ОИ(В) со свойствами адаптации на основе параметрических КМ (БПКМ).

Перед запуском режима (адаптивного) обучения в режиме администрирования необходимо предварительно сохранить информационные фрагменты, отражающие содержание определенного предмета изучения (дисциплины), а также удостовериться в наличии сформированных параметрических КМ.

Вход в режим (адаптивного) обучения (адаптивного) средства обучения (ЭУ) осуществляется из главной кнопочной формы интерфейса программы представленного на рис. П1.1. Процедура регистрации пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) обязательна, представляет существенный интерес и описана далее (рис. П1.3).

После запуска представленного режима (адаптивного) обучения обеспечивается отображение определенного наименования и описания определенного предмета изучения (дисциплины) в окне интерфейса автоматизированного (адаптивного) средства обучения (ЭУ) (рис. П1.6).

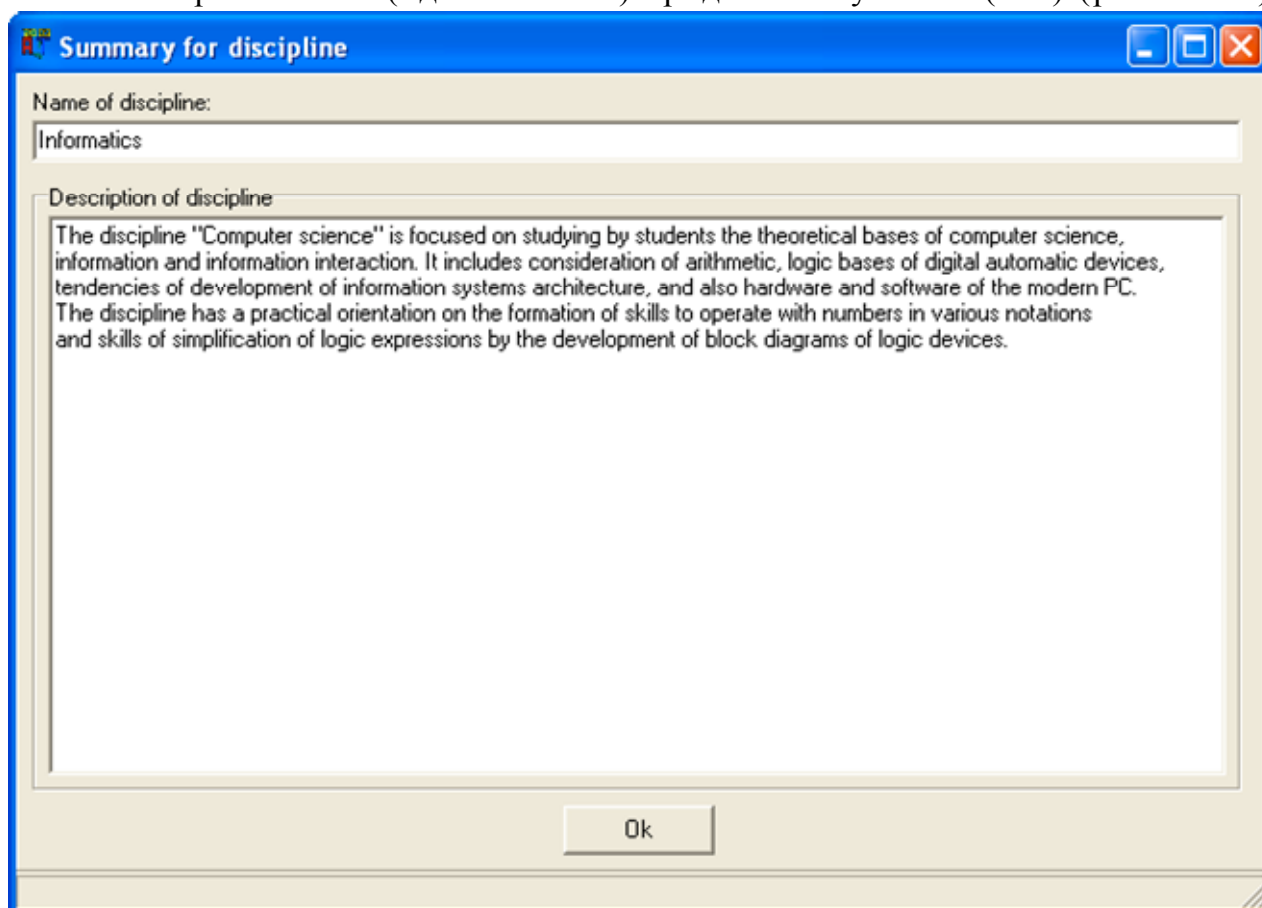


Рис. П1.6. Окно интерфейса программы с описанием предмета изучения (дисциплины) в режиме (адаптивного) обучения

После ознакомления пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) с описанием предмета изучения (дисциплины) в окне интерфейса программы обеспечивается отображение следующего окна интерфейса программы с наименованием и описанием определенного раздела предмета изучения (дисциплины) (рис. П1.7).

Процессор адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов (определенной квантифицированной информации) учитывает разнородные ИОЛСО.

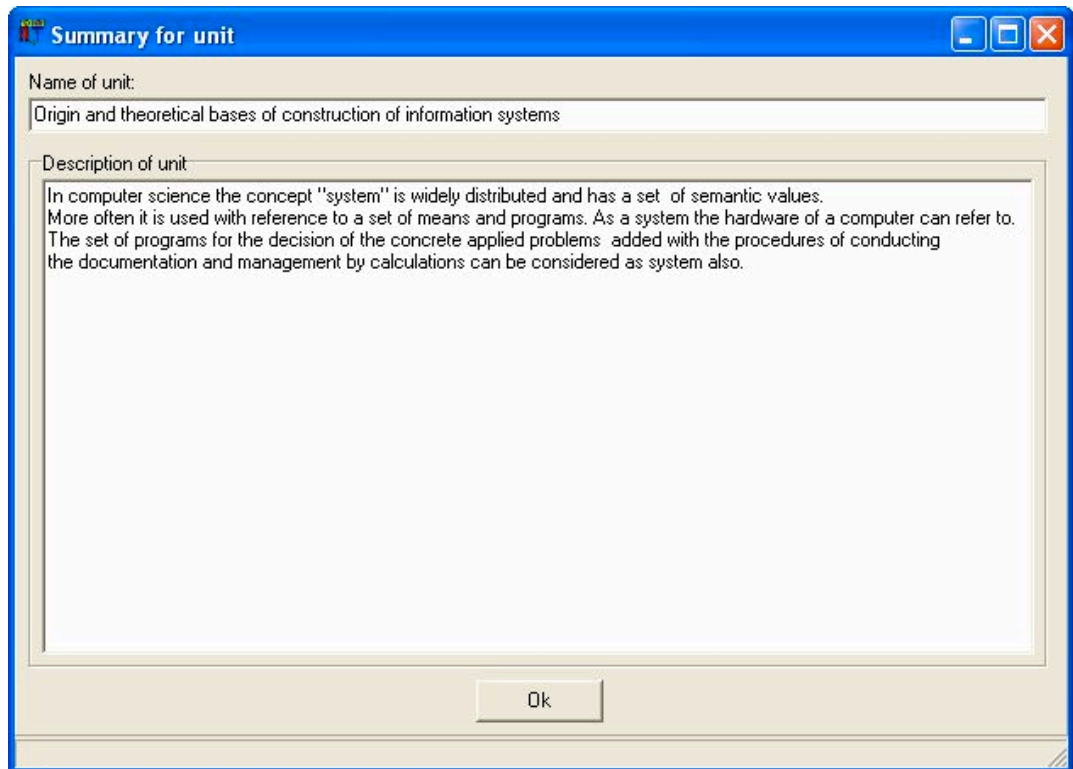
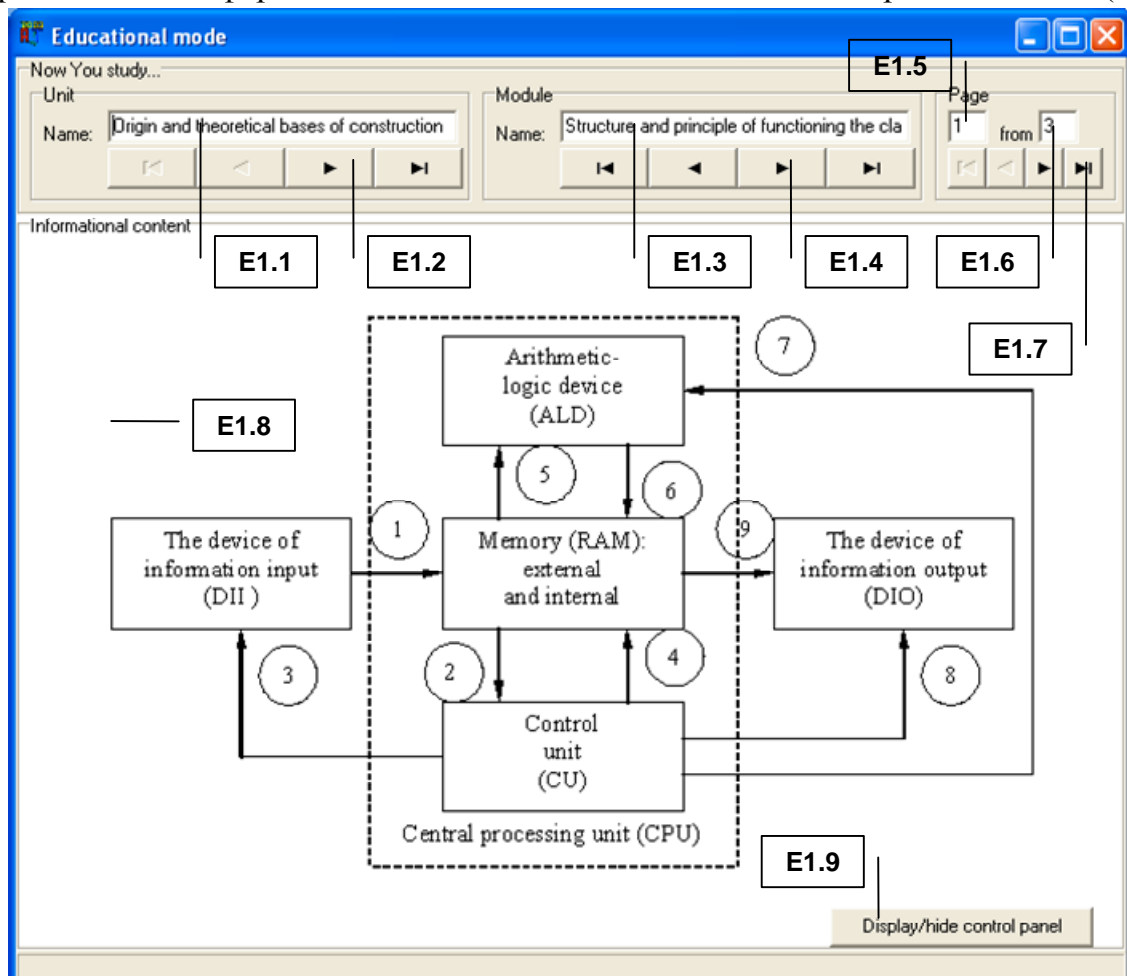


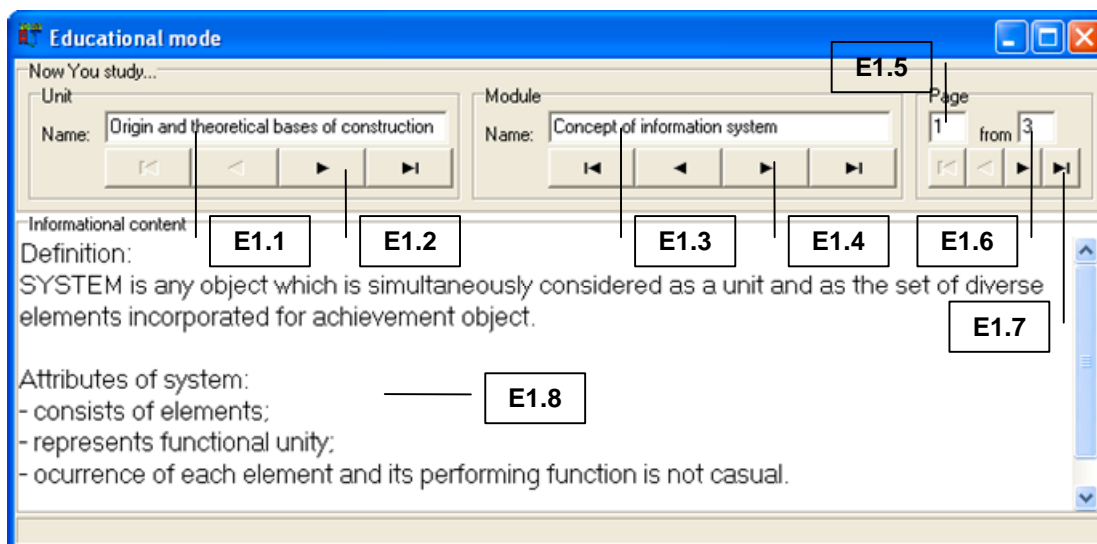
Рис. П1.7. Окно интерфейса программы с описанием раздела предмета изучения (дисциплины) в режиме (адаптивного) обучения

На рис. П1.8 представлено окно интерфейса программы в режиме (адаптивного) обучения с репрезентацией информации: а – в виде плоской схемы и б – в вербальном виде (текст).



a





б

Рис. П1.8. Окно интерфейса программы в режиме (адаптивного) обучения

Рассмотрим разнородные основные группы элементов интерфейса программы (E1–E9) и их определенное назначение в режиме (адаптивного) обучения (табл. П1.12).

Таблица П1.12

**Назначение групп элементов интерфейса программы в режиме (адаптивного) обучения**

| Идентификатор группы | Наименование  | Назначение  |
|----------------------|---|---|
| E1.1                 | Поле индикации  | Обеспечивает отображение наименования раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| E1.2                 | Панель управления (навигатор)                             | Обеспечивает переключение разделов предмета изучения (дисциплины)   |
| E1.3                 | Поле индикации  | Обеспечивает отображение наименования модуля (параграфа) в структуре содержания определенного раздела предмета изучения (дисциплины)                              |
| E1.4                 | Панель управления (навигатор)                             | Обеспечивает переключение между модулями (параграфами) раздела предмета изучения (дисциплины)   |
| E1.5                 | Поле индикации  | Обеспечивает отображение номера текущей страницы в материале модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| E1.6                 | Поле индикации  | Обеспечивает отображение общего числа страниц в материале модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)   |
| E1.7                 | Панель управления (навигатор)                             | Обеспечивает переключение страниц в пределах модуля (параграфа) раздела предмета изучения (дисциплины)  |
| E1.8                 | Поле индикации (графический объект изображение или текст) | Обеспечивает отображение определенного графического объекта (изображения) (плоской или объемной схемы) или текстологического содержания информационного фрагмента |
| E1.9                 | Кнопка  | Нажатие инициирует скрытие/отображение панелей управления для навигации по предмету изучения (дисциплине)   |

Параметры отображения информации регулируются программой автоматически, а для выхода из режима (адаптивного) обучения необходимо закрыть окно интерфейса.



## Типовые бланки электронной зачетной книжки для регистрации уровня остаточных знаний обучаемого и семантические модели хранения и извлечения информации по циклу дисциплин

Регистрация успеваемости обучаемого (испытуемого) по перечню запланированных учебных мероприятий осуществляется посредством использования ЭЗК, представляющей собой совокупность связанных таблиц отражающих номинальные значения различных показателей, некоторые из которых определено представлены далее.

Табл. П1.13 позволяет хронологически регистрировать успеваемость по определенному предмету изучения (дисциплине), отражает достигнутые результаты определенного обучаемого (испытуемого) на всех этапах автоматизированного (адаптивного) образовательного процесса: овладение информацией, выработка понимания, умений и навыков (IEEE/ISO).

Таблица П1.13

### Структура электронной зачетной книжки: успеваемость по предмету изучения (дисциплине)

| Результаты работы с КК и УМП по главам: «Наименование предмета изучения (дисциплины)» |                             |                                 |            |                             |                             |                                 |              |                          |                            |                            |                   |                  |                             |                                 |                |                  |                |
|---|-----------------------------|---------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Номер модуля  | Овладение информацией       |                                 |            | Выработка понимания         |                             |                                 |              |                          |                            | Выработка умений и навыков |                   |                  |                             |                                 |                |                  |                |
|   | Дата работы                 | Заграты времени                 | Результаты | Дата работы                 | Заграты времени             | Результаты                      |              |                          |                            | Дата работы                | Заграты времени   | Результаты       |                             |                                 |                |                  |                |
| Кодификатор информационного фрагмента   | Дата начала работы по плану | Дата завершения работы по плану | Оценка     | Консультации и рекомендации | Дата начала работы по плану | Дата завершения работы по плану | Самоконтроль | Предварительный контроль | Обращение за разъяснениями | Решение                    | Итоговый контроль | Оценка понимания | Дата начала работы по плану | Дата завершения работы по плану | Число итераций | Параметры метода | Оценка навыков |

Таблицы ЭЗК выступают определенными элементарными страницами для обеспечения хранения и представления информации (статуса обучаемого). Табл. П1.14 позволяет регистрировать результаты выполнения контрольных ДЗ и РК.

Таблица П1.14

### Страница электронной зачетной книжки: результаты выполнения дополнительных заданий и рубежного контроля

| Выполнение ДЗ и РК: «Наименование предмета изучения (дисциплины)» |                             |                                 |                                |                             |                |        |                                       |                             |                                 |                               |                             |                |        |
|---|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------|--------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|--------|
| Номер модуля  | Дата работы                 | Заграты времени                 | Результаты теоретических работ |                             |                |        | Номер модуля                          | Дата работы                 | Заграты времени                 | Результаты практических работ |                             |                |        |
|   |                             |                                 | Наличие ошибок                 | Обращение за консультациями | Обращение к КК | Оценка |                                       |                             |                                 | Наличие ошибок                | Обращение за консультациями | Обращение к КК | Оценка |
| Кодификатор информационного фрагмента                             | Дата начала работы по плану | Дата завершения работы по плану | Наличие ошибок                 | Обращение за консультациями | Обращение к КК | Оценка | Кодификатор информационного фрагмента | Дата начала работы по плану | Дата завершения работы по плану | Наличие ошибок                | Обращение за консультациями | Обращение к КК | Оценка |

Итоговые показатели за семестр включают результаты диагностики (исследования) физиологических (ТФ), психологических (ТП), лингвистических (ТЛ) и прочих индивидуальных особенностей (параметров) контингента обучаемых (испытуемых), а также отражают эффективность (результативность) работы с УМП посредством (адаптивных) средств обучения (ЭУ) и полученные оценки в ходе выполнения определенных РК, ДЗ, практических (лабораторных) и КР. Технически определенная страница ЭЗК отражает итоговые показатели по учебным мероприятиям за семестр и представлена в табл. П1.15.

Таблица П1.15

**Страница электронной зачетной книжки:  
итоги за семестр**

| Ф.И.О.  |           | Время выполнения плановых работ (РК, ДЗ и КР) |                 | Время представления достигнутых результатов (отчет) |                  | Консультация    |                 | Оценка по видам работ (контрольный тест) | Итоговая оценка по видам работ         |
|---|-----------|---|-----------------|---|------------------|-----------------|-----------------|--|--|
|   |           | Дата начала работы                            | Дата завершения | Дата по плану                                       | Фактическая дата | Дата проведения | Дата по графику |  |  |
| Наименование предмета изучения (дисциплины)                   |           | Дата начала работы                            | Дата завершения | Дата по плану                                       | Фактическая дата | Дата проведения | Дата по графику | Предварительная и окончательная оценка   | Предварительная и окончательная оценка |
| Исследование индивидуальных особенностей личности обучаемого  | ТФ №1     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ТП №2     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ТЛ №3     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ...       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | Т№Н       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
| Изучение УМП посредством (адаптивного) средства обучения (ЭУ) | Раздел №1 |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | Раздел №2 |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | Раздел №3 |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ...       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | Раздел №I |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
| Дополнительное задание (ДЗ)                                   | ДЗ №1     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ...       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ДЗ №J     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
| Рубежный контроль в форме тестирования (РК)                   | РК №1     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ...       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | РК №L     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
| Практическое задание (лабораторный практикум)                 | ПЗ №1     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ...       |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
|   | ПЗ №M     |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |
| Курсовая работа (КР)  |           |   |                 |   |                  |                 |                 |  |  |

В табл. П1.16 представлено описание семантической модели фрейма определенного информационного фрагмента предмета изучения (дисциплины), который позволяет обеспечить эффективное сохранение и извлечение предварительно структурированного материала (информационных фрагментов) и отражающего содержание определенного предмета изучения (дисциплины).

Таблица П1.16

**Описание семантической модели фрейма информационного фрагмента**

| Код (ID)  | <Идентификатор информационного фрагмента>   |
|---|---|
|   | Идентификатор принадлежности типа фрейма и наличия в нем терминального текста:<br><индекс типа>:<описание, раскрывающее сущность и содержание><br><a> – является вложенным фреймом экземпляром, то <идентификатор протофрейма>;<br><b> – признак основного или вспомогательного информационного фрагмента, то <идентификатор принадлежности к типу> |
| Описание компонент информационного фрагмента                            | A <Компонент №1>:<описание>;<br>B <Компонент №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <c> – отражает целевое назначение, то <описание целевого назначения>  |
| Описание целевого назначения  | A <Целевое назначение №G>:<описание>;<br>B <Прикладная цель №S>:<описание>...   |
| ...   |   |
|   | <d> – отражает комплекс задач (адаптивного) обучения, то <описание комплекса задач (адаптивного) обучения>  |
| Описание задач (адаптивного) обучения                                   | A <Основная задача №T>:<описание>;<br>B <Прикладная задача №V>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <d> – содержит базовые понятия и ключевые определения, то <описание базовых понятий и ключевых определений>   |
| Описание базовых понятий  | A <Понятие №1>:<описание>;<br>B <Понятие №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <e> – содержит классификации ключевых понятий, то <описание классификаций ключевых понятий>   |
| Описание классификации понятий  | A <Классификация №1>:<описание>;<br>B <Классификация №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <f> – содержит свойства базовых понятий и ключевых определений, то <описание свойств базовых понятий и ключевых определений>  |
| Описание свойств ключевых понятий и определений                         | A <Свойство №1>:<описание>;<br>B <Свойство №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <g> – содержит аксиомы и теоремы или ссылки на них, то <описание аксиом и теорем или ссылок на них>   |
| Описание аксиом и теорем  | A <Теорема №1>:<описание>;<br>B <Теорема №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <h> – содержит ссылки на информацию из ранее рассмотренных фрагментов, то <описание ссылок на информацию из ранее рассмотренных фрагментов>   |
| Описание связей с предыдущими фрагментами                               | A <Фрагмент №1>:<описание>;<br>B <Фрагмент №2>:<описание>...  |
| ...   |   |
|   | <i> – содержит ссылки на информацию, находящуюся во внешних источниках, то <описание ссылок на информацию, находящуюся во внешних источниках>   |
| Описание ссылок на информацию из внешних источников и справочники (ТСМ) | A <Источник №1>:<описание>;<br>B <Источник №2>:<описание>...  |

В частности, табл. П1.17 содержит определенное описание семантической модели фрейма целей (адаптивного) обучения (на расстоянии), который обеспечивает сохранение и модификацию деревьев целей (адаптивного) обучения, предварительно выработанных определенно на основе требований УМК.

Таблица П1.17

**Описание семантической модели фрейма целей (адаптивного) обучения**

|  |  |
|--|--|
| ID <код>   | <Идентификатор целевого фрейма>  |
| Идентификатор принадлежности и описание целевого назначения:<br><a> – является вложенным фреймом экземпляром, то <идентификатор протофрейма>;<br><c> – содержит дерево основных целей (адаптивного) обучения, то <описание приоритетных целей> |  |
| Описание набора основных целей (адаптивного) обучения  | A <Целевое назначение №1>:<описание>;<br>B <Целевое назначение №2>:<описание><br>... |
| ...  |  |
| <d> – содержит группу прикладных целей (адаптивного) обучения, то <описание прикладных целей>  |  |
| Описание набора прикладных целей (адаптивного) обучения  | A <Прикладная цель №1>:<описание>;<br>B <Прикладная цель №2>:<описание><br>...       |

Табл. П1.18 содержит описание семантической модели сохранения и извлечения информации (информационных фрагментов) по предмету изучения (дисциплине), которая содержит фрейм задач (адаптивного) обучения для обеспечения поиска и извлечения структурированных данных для достижения основных (прямых) и прикладных (альтернативных) целей в (адаптивной) системе автоматизированного обучения (на расстоянии).

Таблица П1.18

**Описание семантической модели фрейма задач (адаптивного) обучения**

|  |   |
|--|---|
| ID <код>   | <Идентификатор фрейма задач>  |
| Идентификатор принадлежности и описание задач (адаптивного) обучения:<br><a> – является вложенным фреймом экземпляром (фреймом нижнего уровня), то <идентификатор протофрейма (фрейма верхнего уровня)>;<br><b> – содержит классификацию основных задач (адаптивного) обучения, то <идентификатор классификации основных задач (адаптивного) обучения> |   |
| Описание основных задач  | A <Основная задача №1>:<описание>;<br>B <Основная задача №2>:<описание>     |
| <d> – содержит классификацию прикладных задач (адаптивного) обучения   |   |
| Описание прикладных задач  | A <Прикладная задача №1>:<описание>;<br>B <Прикладная задача №2>:<описание> |
| ...  |   |

Следует отметить, что при разработке структуры и содержания рассмотренных фреймов (протофреймов и фреймов-экземпляров) информационных фрагментов необходимо учитывать разнородные особенности определенной семантической модели предмета обучения (дисциплины), которая реализована в основе (адаптивных) средств обучения, а также специфику использования разнородных компонентов автоматизированной ИОС определенными пользователями (IEEE/ISO):

- алфавитно-предметный указатель – систематический каталог основных и дополнительных информационных ресурсов по предметам изучения (дисциплинам), библиотека целей и задач обучения, справочные материалы и описание (адаптивных) средств обучения (ЭУ) в информационной среде автоматизированного обучения (на расстоянии) (ТСМ);
- информационную структуру ЭУ – оглавление (раздел, модуль и параграф), связи между информационными фрагментами, библиотеки текстов, графические изображения, мультимедиа и особенности генерации разнородных ОИ(В).

Алгоритм формирования БД с параметрами контента (содержания) по определенным предметам изучения (дисциплинам) следует на рис. П1.9.

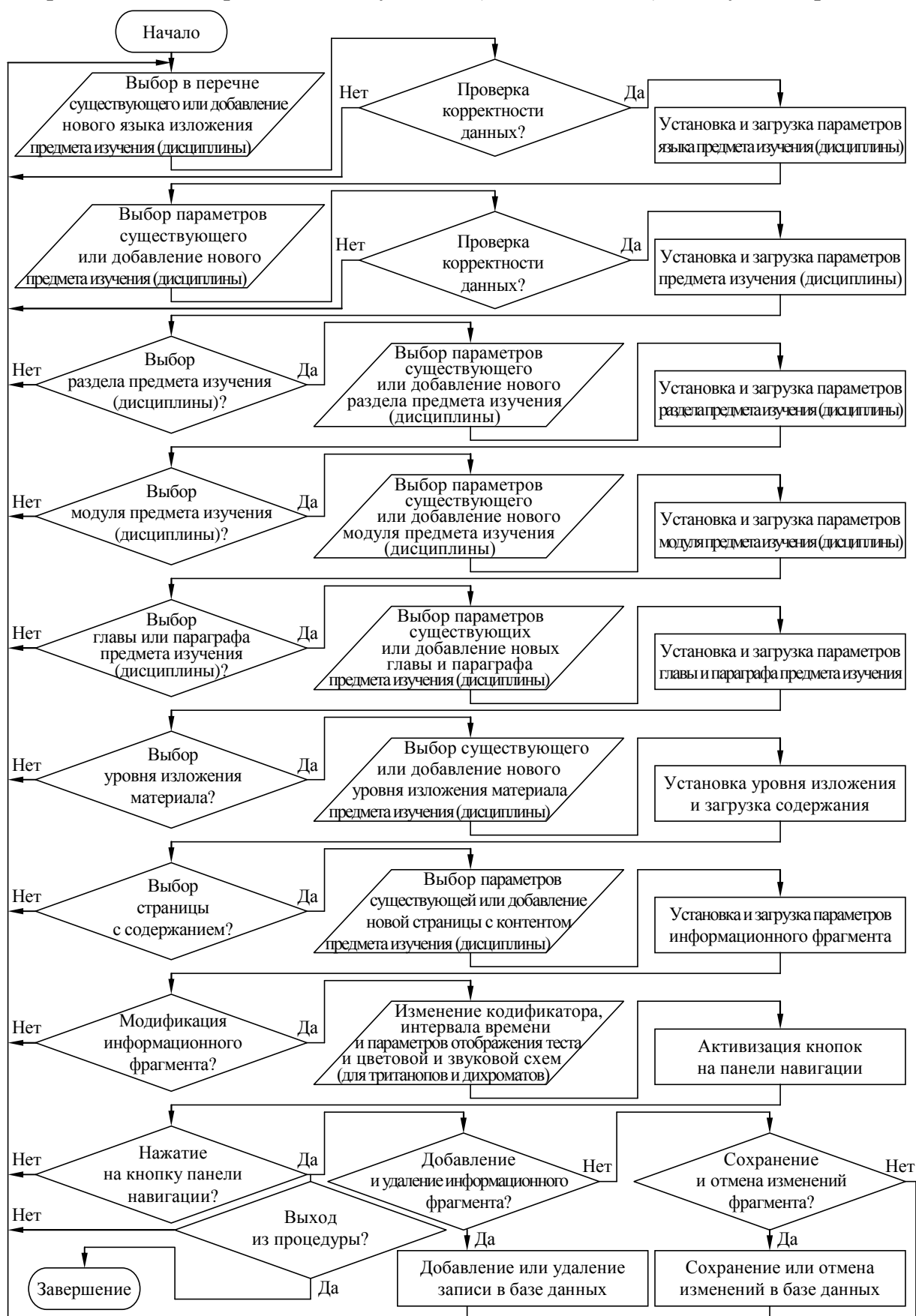


Рис. П1.9. Алгоритм формирования базы данных с параметрами контента по предметам изучения (адаптивного) средства обучения (электронного учебника)

Поддержку функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (адаптивного) средства обучения обеспечивает алгоритм сохранения и извлечения информации (информационных фрагментов) по определенному предмету изучения (дисциплине) (рис. П1.10).

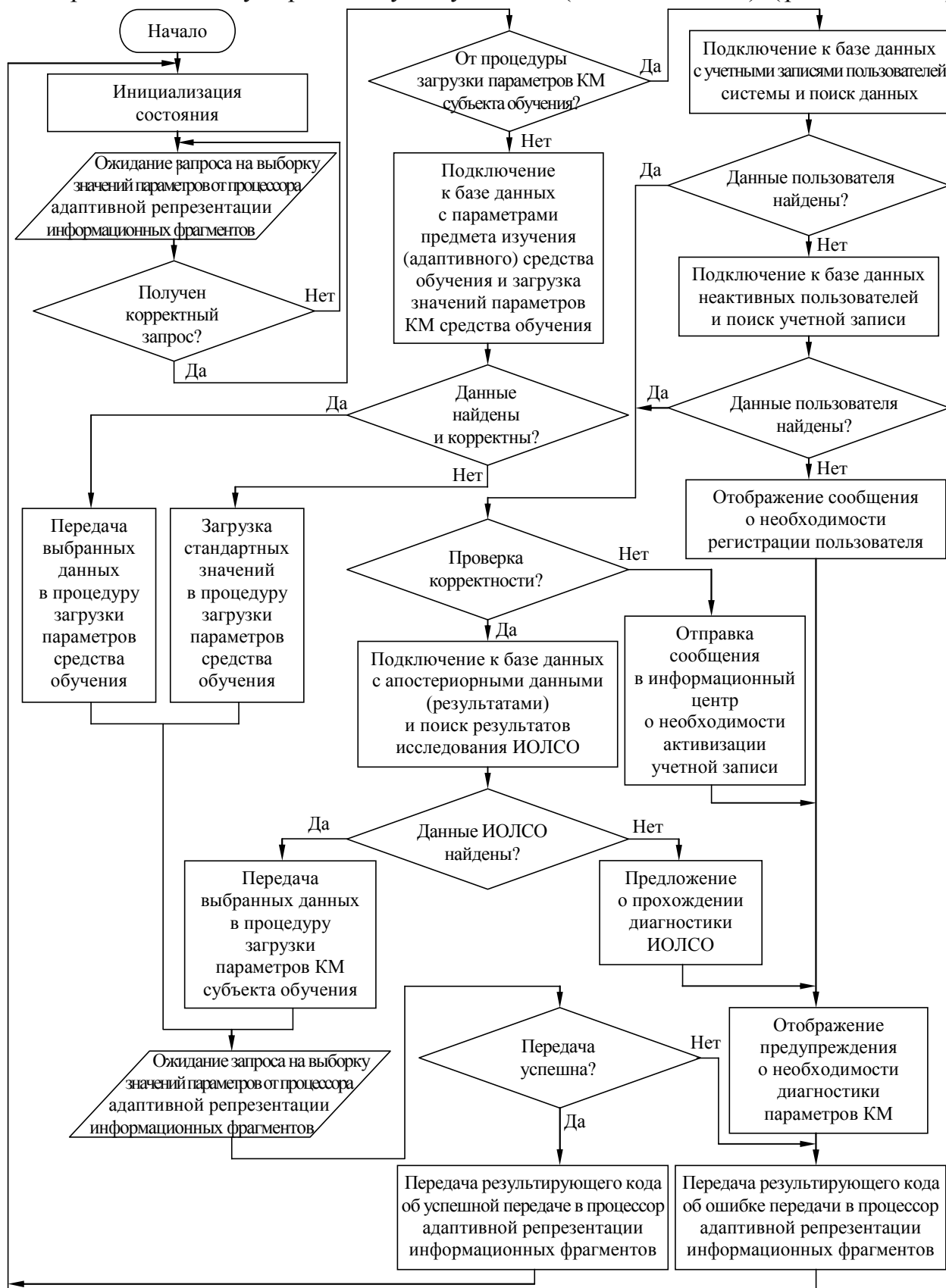


Рис. П1.10. Алгоритм извлечения информационных фрагментов по предмету изучения (адаптивного) средства обучения (электронного учебника)

## **Приложение 2. Техническое описание основного диагностического модуля для автоматизации тестирования оценки уровня остаточных знаний контингента обучаемых**

В описании предлагается основной ДМ, который разработан на основе определенной архитектуры вычислительной (экспертной) системы и обеспечивает автоматизацию процесса исследования (тестирования) УОЗО на основе набора различных методов исследования (тестов) УОЗО по разным определенным предметам изучения (дисциплинам).

БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых) содержит в своей основе определенный предварительно структурированный метод исследования (тест) УОЗО (испытуемых), при этом представленный основной ДМ предусматривает ввод определенного текстологического содержания вопроса (задания) и вариантов ответа на вопрос (задание) в информационные поля.

На рисунках разнородных определенных форм интерфейса программы, сопровождающих описание программного продукта используются буквенно-цифровые идентификаторы определенной структуры ([буква][цифра].[цифра]), которые позволяют определить для конечного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения):

- первая часть идентификатора (буква) – принадлежность формы интерфейса программы к определенному режиму функционирования программной реализации основного ДМ при ее описании: главная кнопочная форма интерфейса программы (М – main), форма интерфейса программы в режиме администрирования БД (А – administrating) и форма интерфейса программы в режиме тестирования УОЗО (Т – testing);
- вторая часть идентификатора (цифра) – номер группы элементов интерфейса программы расположенных на форме интерфейса программы в определенном режиме функционирования программного продукта;
- третья часть (цифра) – номер определенного элемента интерфейса программы в составе группы элементов интерфейса программного продукта.

## П2.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы

На главной кнопочной форме интерфейса основного ДМ представлено множество различных групп элементов интерфейса, которые выполняют различные функции (рис. П2.1).

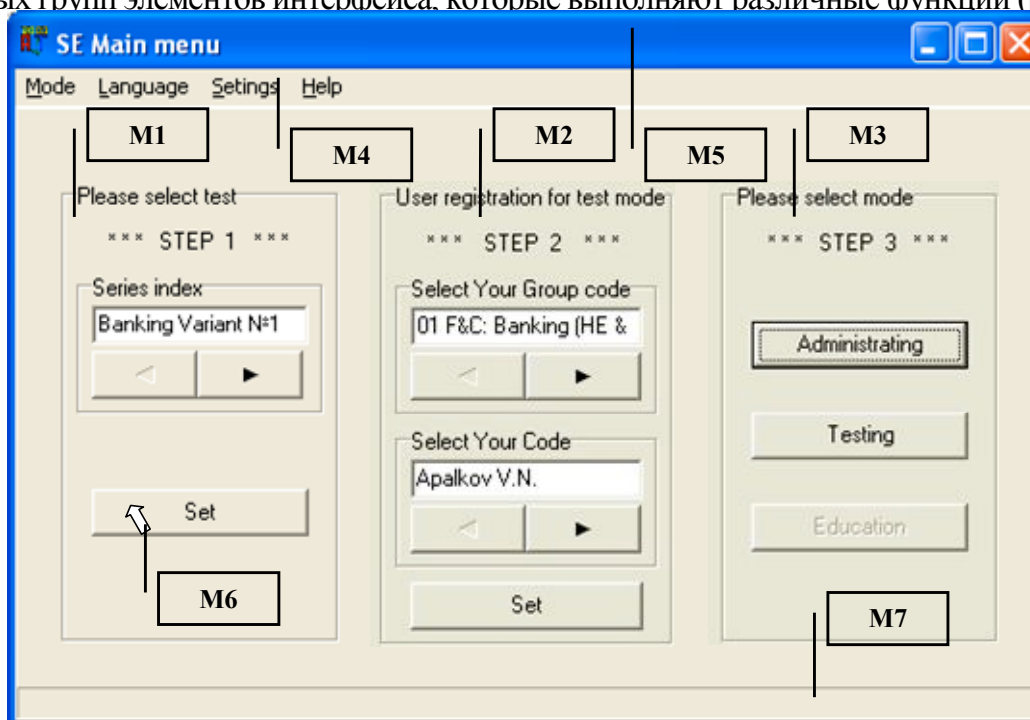


Рис. П2.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы и группы ее элементов

На рис. П2.1 используются выноски с числовыми идентификаторами (M1–M7), обозначающие различные группы элементов интерфейса программы. Рассматриваемые группы элементов интерфейса реализуют определенные функции основного ДМ. Назначение элементов главной кнопочной формы интерфейса программы представлено в табл. П2.1.

Таблица П2.1

### Назначение групп элементов главной кнопочной формы интерфейса программы

| Идентификатор группы | Наименование                          | Назначение  |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| M1                   | Селектор БД                           | Позволяет выбрать серию метода исследования (вариант теста по предмету изучения (дисциплине)), осуществить выбор и подключение определенной БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемого) |
| M2                   | Селектор при регистрации пользователя | Обеспечивает регистрацию пользователя в системе, при этом определенный пользователь должен указать свою группу и Ф.И.О.   |
| M3                   | Селектор режима                       | Позволяет выбрать режим работы программы: администрирование, тестирование УОЗО и анализ апостериорных данных  |
| M4                   | Строка меню                           | Предназначена для выбора (установки) режима работы, языка интерфейса, параметров управления программой и вывода справочной информации (ТСМ)   |
| M5                   | Заголовок окна                        | Отображает значок и наименование программы, идентифицирует текущий режим работы системы, содержит управляющие элементы – кнопки окна: свернуть, развернуть (восстановить) и закрыть                           |
| M6                   | Курсор манипулятора                   | Идентифицирует положение манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего  |
| M7                   | Строка статуса                        | Содержит информацию о текущем состоянии системы (в том числе отображает назначение разных элементов интерфейса программы)   |

Главная кнопочная форма интерфейса программы функционирует в пошаговом режиме (каждый шаг сопровождается определенными мигающими транспарантами):

- на первом шаге (M1) – пользователь (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) осуществляет выбор серии метода исследования (теста) УОЗО в форме тестирования (варианта теста);
- на втором шаге (M2) – осуществляется аутентификация пользователя в системе (при необходимости реализована первичная и вторичная регистрация);
- на третьем шаге (M3) – выбирается режим функционирования программы.

Представлены одновременно все шаги, но фактически они отображаются определенному пользователю поочередно в итеративной последовательности (форма интерфейса с одновременным отображением трех шагов создана методом моделирования).



### П2.1.1. Выбор предметной области (базы данных)

Основной ДМ обеспечивает тестирование УОЗО по различным предметным областям (информатика, английский язык, банковское дело, искусственный интеллект и прочие). Перечень предметных областей предметов изучения (дисциплин) не ограничивается, так как имеется определенная возможность на программном уровне (без дополнительной существенной модификации программного кода) подключить дополнительную БД с параметрами контента (содержания) методов исследования (тестов) УОЗО по предметам изучения (дисциплинам), а затем наполнить ее структурированными данными (метаданными) метода исследования (теста) УОЗО в рамках другой предметной области (проблемной сферы).

Переключение серии метода исследования (теста) УОЗО в форме тестирования (варианта теста) обеспечивается определенной группой элементов интерфейса программы, которая обозначена идентификатором «М1» и представлена на рис. П2.1. Рассмотрим представленную группу элементов интерфейса программы М1 на уровне определенных элементов интерфейса программы (рис. П2.2).



Рис. П2.2. Группа элементов интерфейса программы М1, обеспечивающая выбор серии метода исследования (теста) в форме тестирования (варианта теста в рамках предметной области)

На рис. П2.2 представлены идентификаторы элементов интерфейса программы: а – международный английский язык и б – национальный русский язык, а табл. П2.2 содержит назначение представленных элементов интерфейса программы.

Таблица П2.2

**Назначение элементов интерфейса при выборе серии метода исследования (теста) в форме тестирования (варианта теста в рамках предметной области)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| M1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования выбранной серии метода исследования (теста) УОЗО в форме тестирования (варианта теста) по предмету изучения (дисциплине)   |
| M1.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает эффективное переключение серии (варианта), при этом наименование серии или варианта теста (метода исследования УОЗО в форме теста) отображается в определенном информационном поле индикации M1.1 |
| M1.3                   | Кнопка                        | Нажатием устанавливается (подтверждается) выбор определенной БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО и осуществляется переход к следующему шагу  |

Выбор БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО в форме тестирования является обязательной регламентированной процедурой для пользователя. После нажатия кнопки М1.3 осуществляется переход ко второму шагу – процедура аутентификации определенного пользователя в основном ДМ.

### П2.1.2. Процедура аутентификации пользователя

После подтверждения выбора определенной серии (варианта) метода исследования (теста) УОЗО на предыдущем шаге (нажатия кнопки М1.3), пользователю необходимо пройти процедуру аутентификации в системе (если пользователь не был предварительно зарегистрирован, то необходимо пройти процедуру регистрации пользователя по регламенту). Процедура регистрации нового или существующего пользователя в системе заключается в том, что пользователю необходимо указать идентификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя. Процедура регистрации пользователя необходима для сбора индивидуальной статистики по результатам выполнения заданий пользователем при работе в режиме тестирования.

Для обучаемого (испытуемого) процедура регистрации является обязательной и представлена на рис. П2.3 (группа элементов интерфейса программы для регистрации существующего пользователя).

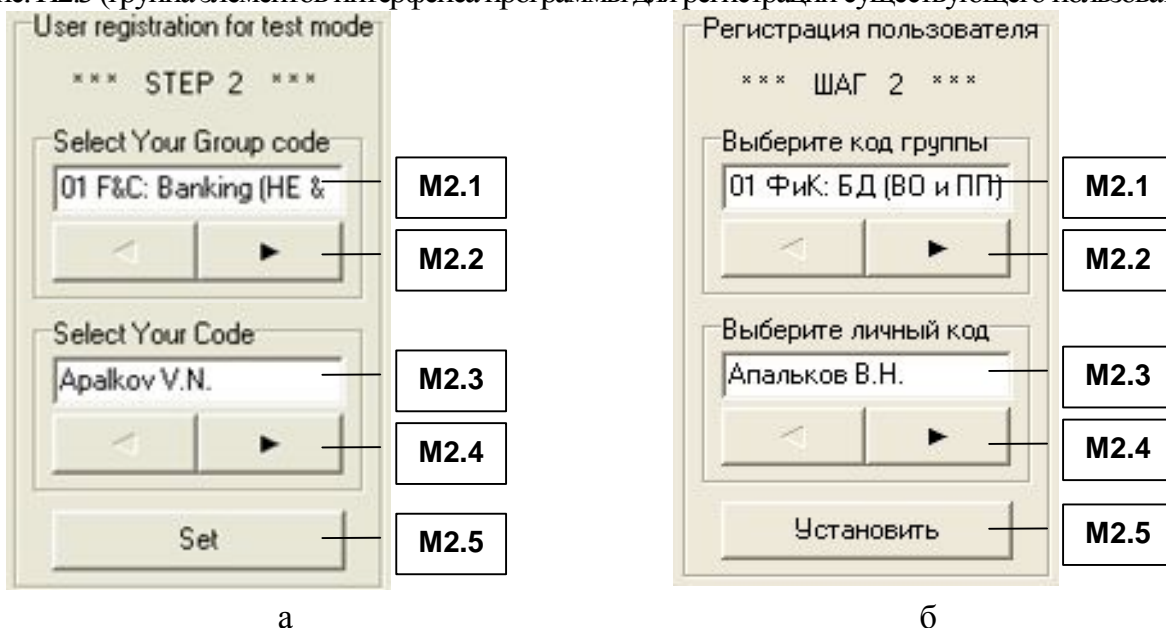


Рис. П2.3. Группа элементов интерфейса программы М2, обеспечивающая регистрацию существующего пользователя

На рис. П2.3 представлена определенная группа элементов интерфейса программы М2, а также надписи как идентификаторы (метки) на двух различных языках: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык.

Для регистрации нового или существующего пользователя в системе он должен указать определенные группу пользователя и Ф.И.О. пользователя, при этом необходимо использовать элементы интерфейса программы в табл. П2.3. Таблица П2.3

**Назначение элементов интерфейса программы при регистрации существующего пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| M2.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного идентификатора группы пользователя из имеющегося перечня групп пользователей                             |
| M2.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор определенной группы пользователя, при этом наименование отображается в информационном поле индикации M2.1                          |
| M2.3                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенных Ф.И.О. пользователя   |
| M2.4                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие инициирует выбор определенных Ф.И.О. пользователя, а отображение определенных Ф.И.О. пользователя обеспечивается в информационном поле индикации M2.3 |
| M2.5                   | Кнопка                        | Нажатием завершается процедура аутентификации пользователя и осуществляется переход к следующему шагу (выбор режима функционирования)                         |

### П2.1.3. Выбор режима работы системы

Основной ДМ поддерживает возможность работы пользователей в нескольких режимах функционирования программной реализации:

- режим администрирования БД с параметрами учетных записей пользователей и БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО по различным предметам изучения (дисциплинам);
- режим тестирования УОЗО (испытуемого) в форме тестирования;
- режим анализа апостериорных данных исследования (тестирования) УОЗО.

Для каждой категории пользователей предназначен определенный режим функционирования программной реализации основного ДМ в процессе эксплуатации.

В зависимости от принадлежности пользователя к определенной категории можно определить эксплуатационный режим работы программного инструментария исходя из табл. П2.4.

Таблица П2.4

**Категории пользователей и режимы работы программы**

| Наименование категории пользователей | Режим работы прототипа            |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Эксперт                              | Администрирование и анализ данных |
| Аналитик                             |                                   |
| Испытуемый                           | Тестирование (диагностика)        |

Пользователь должен указать режим (в зависимости от своей категории в табл. П2.4), в котором он собирается эксплуатировать представленный основной ДМ (рис. П2.4).

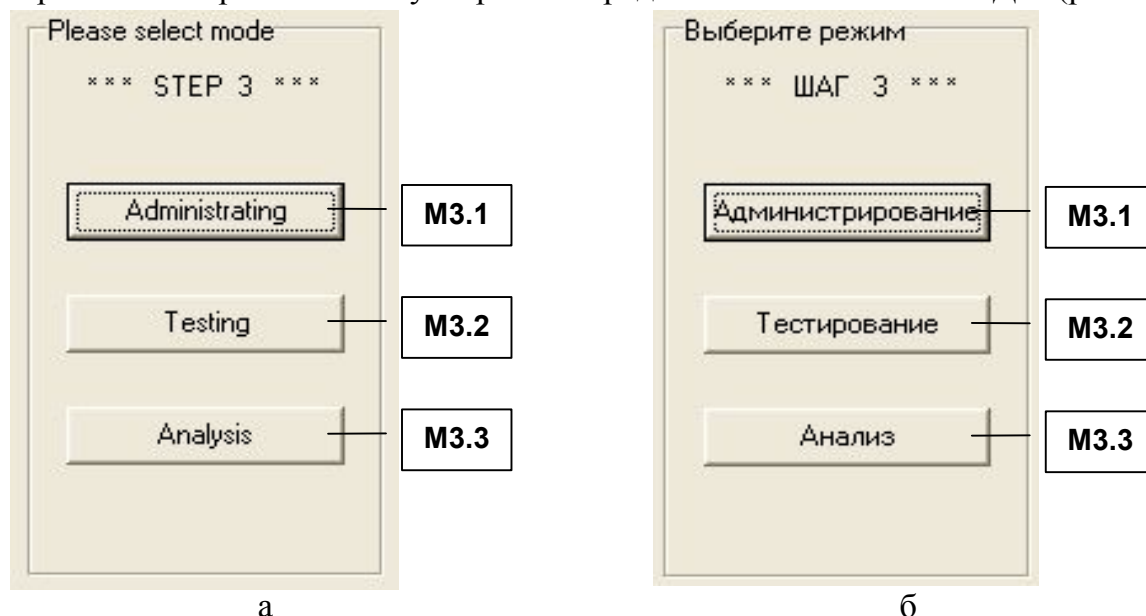


Рис. П2.4. Выбор режима работы основного диагностического модуля

Выбор режима функционирования основного ДМ осуществляется посредством использования группы элементов интерфейса программы М3, назначение которых представлено в табл. П2.5.

Таблица П2.5

**Назначение элементов интерфейса при выборе режима работы основного диагностического модуля**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение  |
|------------------------|--------------|---|
| М3.1                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим администрирования метода исследования (теста) УОЗО |
| М3.2                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим тестирования УОЗО в форме тестирования             |
| М3.3                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим анализа апостериорных данных тестирования УОЗО     |

#### **П2.1.4. Режимы работы основного диагностического модуля**

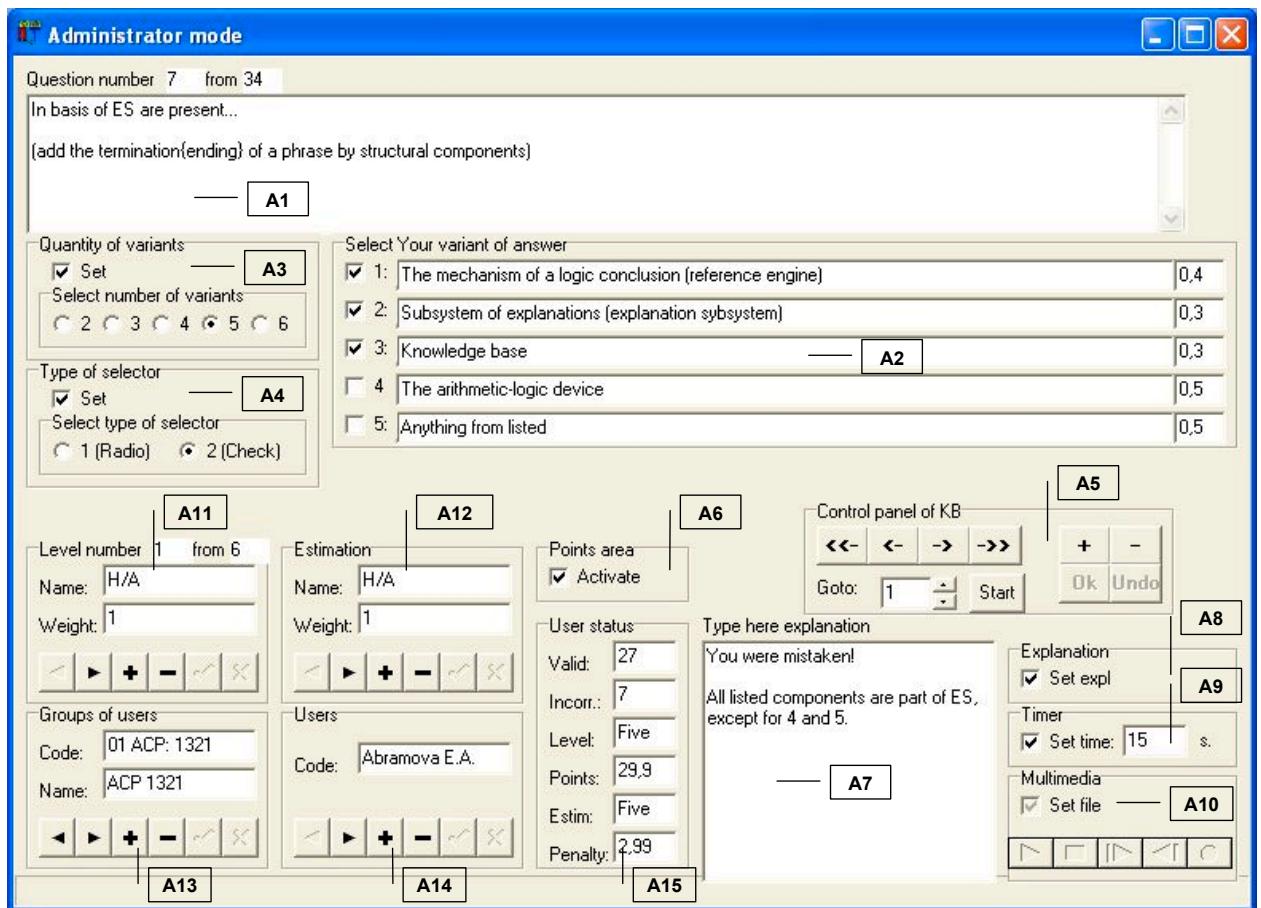
В процессе эксплуатации пользователем представленного программного инструментария (основного ДМ) решаются разные задачи в различных режимах функционирования. Каждый режим работы пользователя имеет определенные особенности в процессе функционирования программной реализации основного ДМ в среде окружения операционной системы на микропрограммном уровне.

Формы интерфейса программы в различных режимах функционирования имеют существенные отличия программной реализации и каждый режим функционирования программы предназначен для определенной категории пользователей (табл. П2.4).

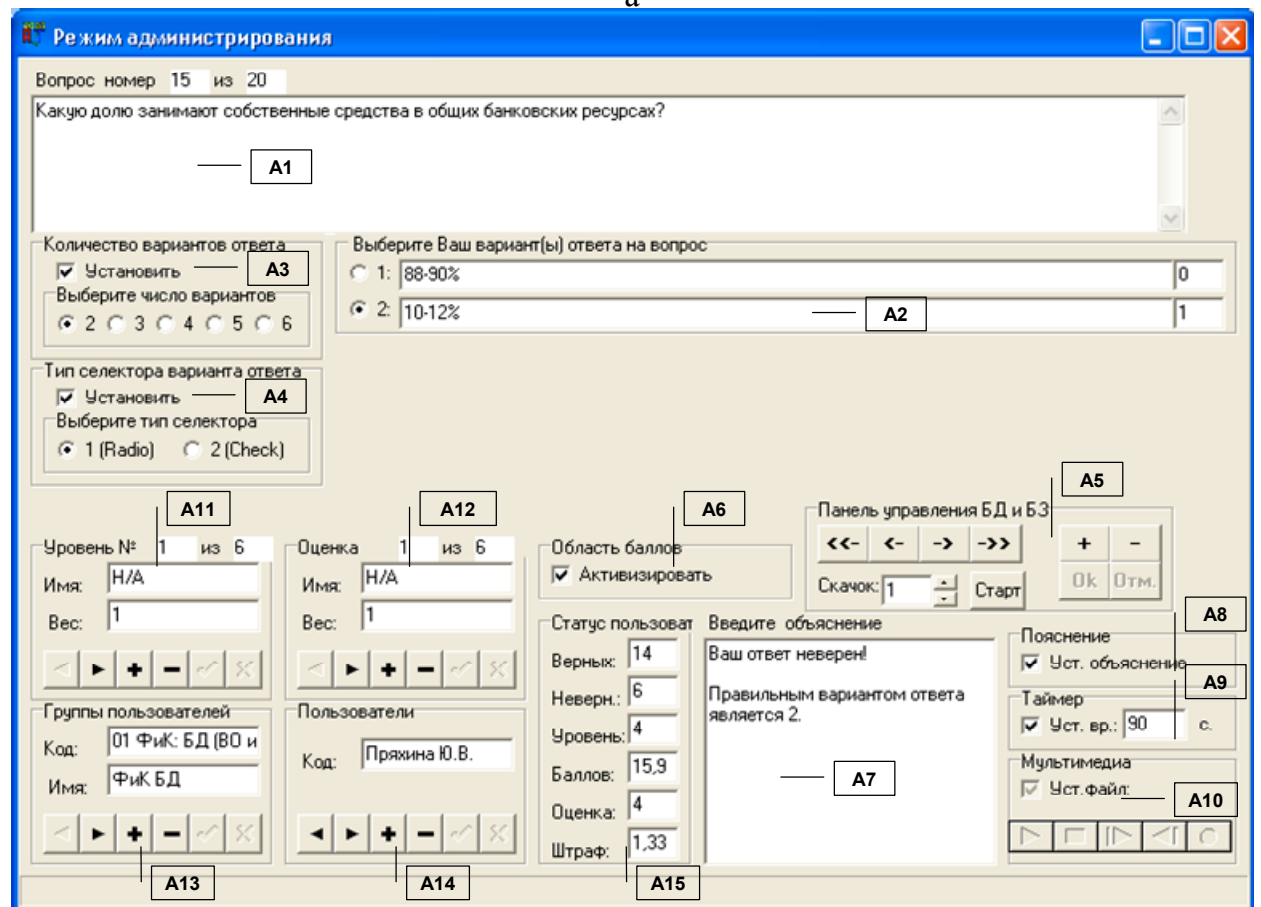
##### **П2.1.4.1. Режим администрирования**

Форма интерфейса программы в режиме администрирования насыщена различными определенными элементами интерфейса программы, которые обеспечивают настройку программного продукта для работы в режиме тестирования УОЗО (испытываемого) (IEEE/ISO).

На рис. П2.5 отображен интерфейс программы в режиме администрирования параметров метода исследования (теста) УОЗО и учетных записей пользователей, причем в качестве предмета изучения (предметной области) выбраны: а – «Искусственный интеллект» и б – «Банковское дело».



a



б

Рис. П2.5. Окно интерфейса основного диагностического модуля в режиме администрирования параметров метода исследования (теста) и учетных записей пользователей

В рамках принятой последовательности изложения табл. П2.6 отражает назначение основных групп элементов интерфейса программы А1–А15 в режиме администрирования.

Таблица П2.6

**Назначение групп элементов интерфейса программы в режиме администрирования**

| Идентификатор группы | Наименование                          | Назначение  |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| A1                   | Индикатор вопроса (задания)           | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания вопроса (задания), а также номер вопроса (задания) по порядку и общее количество вопросов (заданий) в методе исследования (тесте) УОЗО  |
| A2                   | Индикатор ответа на вопрос (задание)  | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания для установленного количества вариантов ответа на вопрос (задание), а также выбор правильного(ных) ответа(ов) (в зависимости от типа селектора) и установку весовых коэффициентов на правильные варианты ответа на вопрос (задание) |
| A3                   | Селектор количества вариантов ответов | Позволяет установить количество вариантов ответа на вопрос (задание) от 2 до 6 или использовать по умолчанию 4 варианта ответа на вопрос (задание)  |
| A4                   | Селектор типа переключателя           | Необходим для выбора типа переключателя вариантов ответа на вопрос (задание): 1 – возможен только один правильный вариант ответа на вопрос (задание); 2 – если правильный ответ включает более одного варианта ответа на вопрос (задание)   |
| A5                   | Панель управления (навигатор)         | Обеспечивает переключение на первый, предыдущий, следующий или последний вопрос (задание), а также добавление и удаление вопроса (задания), сохранение и отмену изменений   |
| A6                   | Селектор шкалы оценки знаний          | Позволяет активизировать точную шкалу оценки на основе системы весовых коэффициентов и отобразить редактируемые информационные поля для ввода номиналов весовых коэффициентов (учет баллов)   |
| A7                   | Индикатор объяснения                  | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания объяснения для режима тестирования УОЗО   |
| A8                   | Селектор статуса объяснения           | Обеспечивает установку отображения текстологического содержания формулировки объяснения в режиме тестирования УОЗО, если дал неверный вариант ответа на вопрос (задание) пользователь (обучаемый, абитуриент, гость или прочий)   |
| A9                   | Индикатор таймера                     | Предназначен для установки статуса и номинального значения интервала времени с целью ограничения времени выработки вариантов ответа пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим) на текущий вопрос (задание) в режиме тестирования УОЗО   |



|     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| A10 | Индикатор мультимедиа         | Позволяет подключить воспроизведение аудио файла к текущему вопросу (заданию) для обеспечения воспроизведения в режиме тестирования УОЗО  |
| A11 | Индикатор шкалы уровня знаний | Обеспечивает отображение и модификацию наименований уровней остаточных знаний и соответствующих им сумм правильных ответов на каждый вопрос (задание) (грубая шкала)  |
| A12 | Индикатор шкалы оценки знаний | Обеспечивает отображение и модификацию наименований оценок остаточных знаний и соответствующих им сумм набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание) (точная шкала)  |
| A13 | Индикатор группы              | Обеспечивает отображение и модификацию определенного кодификатора и наименования группы пользователя (администраторы, эксперты, преподаватели, авторы, тьюторы, обучаемые, абитуриенты, гости или прочие)   |
| A14 | Индикатор пользователя        | Обеспечивает отображение и модификацию списка пользователей в БД с параметрами учетных записей пользователей (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий)  |
| A15 | Индикатор статуса испытуемого | Обеспечивает отображение и модификацию номинальных значений параметров пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) (количество (не)правильных ответов, УОЗО (испытываемого), сумма набранных (штрафных) баллов и оценка остаточных знаний обучаемого (испытываемого)) |

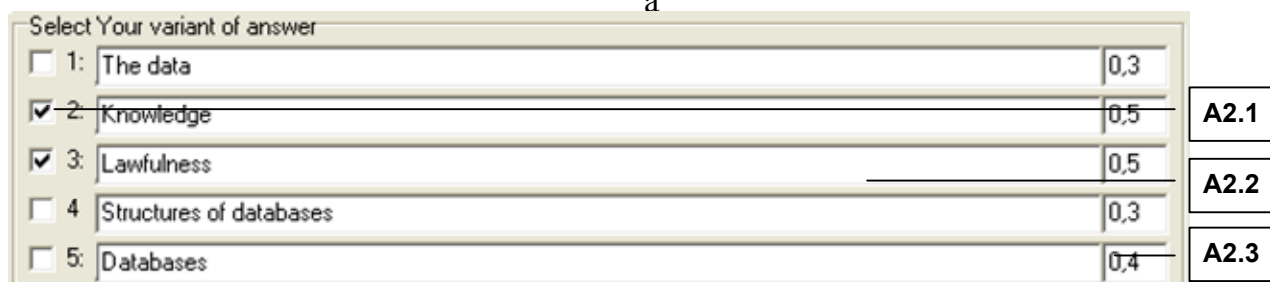
Рассмотрим подробнее группы элементов интерфейса программы на рис. П2.5.

На рис. П2.6 литерами а-м обозначены элементы интерфейса программы в составе разных групп:

а – индикатор вопроса (задания) (A1), б – индикатор ответа на вопрос (задание) (A2), в – селектор количества вариантов ответа на вопрос (задание) (A3), г – селектор типа переключателя (A4), д – индикатор панели управления (навигатора) (A5), е – селектор шкалы оценки остаточных знаний обучаемого (испытываемого) (A6), ж – индикатор объяснения (в случае неправильного ответа на вопрос (задание)) (A7), з – индикатор статуса объяснения (A8), индикатор таймера (A9) и индикатор мультимедиа (A10), и – индикатор шкалы уровня остаточных знаний обучаемого (испытываемого) (A11), к – индикатор шкалы оценки остаточных знаний обучаемого (испытываемого) (A12), л – индикатор групп пользователей (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие) (A13), л – индикатор пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) (A14) и м – индикатор статуса пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) (A15).



а



б

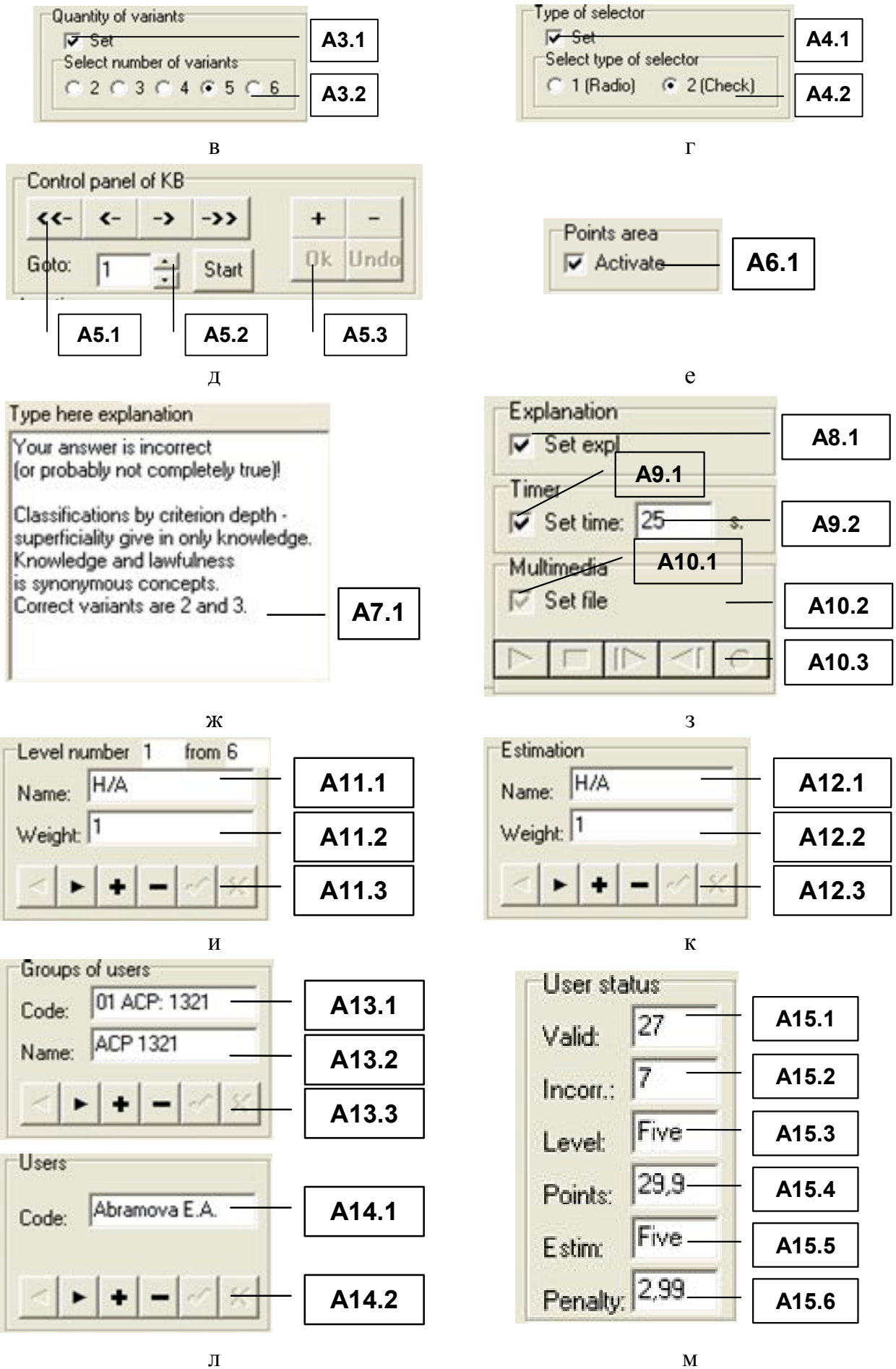


Рис. П2.6. Элементы интерфейса программы в составе групп А1– А15



Табл. П2.7 – П2.20 отражают определенные наименование и назначение соответствующих элементов интерфейса программы в составе групп А1 – А15.

Режим администрирования основного ДМ предусматривает автоматическое обновление номинальных значений в элементах интерфейса программы А1.1, А1.2, А1.3 при модификации (изменении и очистке номинальных значений различных информационных полей, добавлении и удалении определенной записи интерфейса программы и БД) (табл. П2.7).

Таблица П2.7

#### Назначение элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (А1)

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| А1.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение и модификацию текстологического содержания формулировки вопроса (задания) метода исследования (теста) УОЗО |
| А1.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера текущего вопроса (задания) по порядку в методе исследования (тесте) УОЗО              |
| А1.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного общего количества всех имеющихся вопросов (заданий) метода исследования (теста) УОЗО         |

Следует отметить, что представленный и описанный в табл. П2.8: элемент интерфейса программы А2.1 обозначает правильный вариант ответа на вопрос (задание); количество отображаемых элементов интерфейса программы А2.2 зависит от выбранного количества вариантов ответа (группа элементов интерфейса программы А3); количество определенных информационных полей индикации А2.3 также зависит от параметров группы элементов интерфейса программы А3.

Таблица П2.8

#### Назначение элементов интерфейса индикатора ответа на вопрос (задание) (А2)

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| А2.1                   | Селектор       | Предназначен для обозначения нормативно единственного (1 из N) или нескольких правильных вариантов ответа (M из N) на вопрос (задание)                  |
| А2.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение и модификацию текстологического содержания вариантов ответа  |
| А2.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение и модификацию номинальных значений весовых коэффициентов вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) УОЗО |

В рамках определенного метода исследования (теста) УОЗО (испытуемого), вопрос (задание) предусматривает определенное количество вариантов ответа (IEEE/ISO). По умолчанию: 4, если имеется потребность изменить это количество, то необходимо использовать элементы интерфейса программы в табл. П2.9.

Таблица П2.9

#### Назначение элементов интерфейса селектора количества вариантов ответа (А3)

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение  |
|------------------------|--------------|---|
| А3.1                   | Селектор     | Предназначен для активизации выбора количества вариантов ответа на вопрос (задание)     |
| А3.2                   | Селектор     | Обеспечивает возможность выбора количества вариантов ответа на текущий вопрос (задание) |

Правильные варианты ответа на вопрос (задание) выбираются селектором. Общее количество вариантов ответа на вопрос (задание) (N) и количество правильных вариантов ответа на вопрос (задание) (M) может изменяться пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) от 2 до 6 (табл. П2.9). С помощью группы элементов интерфейса программы А4 (табл. П2.10) возможен выбор: 1 – Radio-переключатель («1 из N») применяется для четкого указания единственного правильного варианта ответа среди N перечисленных; 2 – Check-переключатель («M из N») допускает множественный выбор нескольких правильных вариантов ответа на вопрос (задание) (M правильных вариантов ответа среди N перечисленных вариантов ответа).  
Таблица П2.10

**Назначение элементов интерфейса селектора типа переключателя вариантов ответа на вопрос (задание) (А4)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| A4.1                   | Селектор     | Предназначен для активизации выбора типа переключателя вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) УОЗО               |
| A4.2                   | Селектор     | Обеспечивает выбор типа переключателя: 1 – RadioGroup,- один маркер типа «•» (1 из N); 2 – CheckBox,- несколько маркеров типа «v» (M из N) |

Панель управления (навигатор) (группа элементов интерфейса программы А5) обеспечивает навигацию по определенным предварительно сформированным вопрос-ответным структурам (заданиям) метода исследования (теста) УОЗО (табл. П2.11).  
Таблица П2.11

**Назначение элементов интерфейса панели управления базой данных (А5)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A5.1                   | Панель управления (навигатор) | Предназначена для отображения соответственно первого, предыдущего, следующего или последнего вопроса (задания) в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО   |
| A5.2                   | Кнопка                        | Предназначена для перехода на определенный вопрос (задание) с заранее установленным номером  |
| A5.3                   | Панель управления (навигатор) | Предназначена соответственно для добавления или удаления вопроса (задания), а также для сохранения или отмены изменений в параметрах вопроса (задания) пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора и прочего) |

Ответ в режиме тестирования УОЗО засчитывается как правильный только в том случае если совпадают все варианты ответа на вопрос (задание), которые заранее установлены определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) в режиме администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО.

Например, если правильный ответ включает три варианта ответа из пяти перечисленных, а пользователь (обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения), указал только два корректных варианта, то система (прикладной ДМ): по первой грубой шкале засчитывает ответ на вопрос (задание) как неверный и по второй точной шкале засчитывает сумму баллов согласно двум правильным вариантам ответа и сумму штрафных баллов согласно одному неправильному варианту ответа на вопрос (задание).

Алгоритм системы предусматривает установку номинальных значений весовых коэффициентов на каждый (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) УОЗО (испытуемого), которые вводятся непосредственно определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) посредством использования элемента интерфейса программы А2.3 (его назначение представлено и описано в табл. П2.8), затем на их основе подсчитывается определенная суммарная оценка остаточных знаний обучаемого (испытуемого) (применяется бальный метод подсчета номинального значения).

Для активизации алгоритма учета номинальных значений весовых коэффициентов необходимо использовать элементы интерфейса программы представленные в табл. П2.12.

Таблица П2.12

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора статуса оценки остаточных знаний (А6)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение  |
|------------------------|--------------|---|
| А6.1                   | Селектор     | Активизирует алгоритм оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) на основе системы весовых коэффициентов |

В табл. П2.13 представленный элемент интерфейса программы А7.1 связан с определенной группой элементов интерфейса программы А8: если элемент интерфейса программы А8.1 имеет статус «установлен» в режиме администрирования, и в режиме тестирования УОЗО (испытуемого) определенный пользователь (обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) дает неверный вариант ответа, то отображается определенное объяснение (информационное поле индикации А7.1).

Таблица П2.13

**Назначение элементов интерфейса индикатора объяснения (А7)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение   |
|------------------------|----------------|--|
| А7.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение и модификацию текстологического содержания объяснения |

Статус объяснения (табл. П2.14) связан с определенным информационным полем индикации объяснения (А7.1) в случае неверного варианта ответа на вопрос (задание).

Таблица П2.14

**Назначение элементов интерфейса индикатора статуса объяснения (А8)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| А8.1                   | Селектор     | Предназначен для включения отображения текстологического содержания объяснения в режиме тестирования УОЗО, которое отображается пользователю, если дан неверный вариант ответа на вопрос (задание) определенным пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим) |

Таймер (А9) представленный и описанный в табл. П2.15 относится к дополнительным функциональным возможностям программы и позволяет устанавливать номинальное значение интервала времени для ограничения времени выработки ответа на вопрос (задание) только в случае необходимости.

Таблица П2.15

**Назначение элементов интерфейса индикатора таймера (А9)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A9.1                   | Селектор       | Предназначен для включения ограничения времени на выработку ответа на вопрос (задание) (ограничение действует только в режиме тестирования УОЗО)  |
| A9.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение и модификацию определенного номинального значения интервала времени (в секундах) для ограничения времени выбора правильного варианта ответа на вопрос (задание) в режиме тестирования УОЗО |

В режиме тестирования УОЗО (испытуемого) предусматривается возможность параллельного воспроизведения аудио-потока (определенного комментария) для повышения эффективности восприятия информации пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения), для этого предназначена мультимедиа группа элементов интерфейса программы А10(табл. П2.16).

Таблица П2.16

**Назначение элементов интерфейса индикатора мультимедиа (А10)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A10.1                  | Селектор                      | Предназначен для активизации воспроизведения звукового-потока из файла как сопровождения текущего вопроса (задания) (воспроизведение производится автоматически в режиме тестирования УОЗО) |
| A10.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает отображение и модификацию имени файла на носителе информации, который содержит звуковое сопровождение текущего вопроса (задания) метода исследования (теста) УОЗО              |
| A10.3                  | Панель управления (навигатор) | Обеспечивает функции управления мультимедиа проигрывателя, в частности: воспроизведение, пауза, остановка, прокрутка и запись   |

В процессе тестирования УОЗО (испытуемого) используется определенная грубая шкала на основе суммы правильных ответов на вопросы (задания), а также точная шкала на основе суммы набранных (штрафных) баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание) обучаемого (испытуемого).

Наименование УОЗО по грубой шкале отображается обучаемому (испытуемому) при достижении определенного порогового номинального значения суммы правильных ответов на вопросы (задания) метода исследования (теста) УОЗО.

Наименование оценки УОЗО по точной шкале отображается обучаемому (испытуемому) при достижении определенного порогового номинального значения суммы (штрафных) баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (задание).

Назначение элементов интерфейса индикатора УОЗО (испытуемого) представлено в табл. П2.17.  
Таблица П2.17

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора уровня остаточных знаний обучаемого (испытуемого) (A11)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A11.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает отображение и модификацию наименований уровней остаточных знаний, присваиваемых обучаемому (испытуемому) в зависимости от количества правильных ответов на вопросы (задания)                 |
| A11.2                  | Поле индикации                | Позволяет указать номинальное значение суммы правильных ответов на вопросы (задания), при которой обучаемому (испытуемому) будет присвоен уровень остаточных знаний указанный в определенном наименовании |
| A11.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах шкалы уровня остаточных знаний, а также добавлять и удалять наименования и номинальные значения сумм правильных ответов на вопросы (задания)                  |

Шкала уровня остаточных знаний позволяет модифицировать и отобразить номер текущего уровня остаточных знаний обучаемого (испытуемого) по порядку, общее количество уровней остаточных знаний обучаемого (испытуемого) в шкале, наименование уровня остаточных знаний обучаемого (испытуемого) и сумму набранных правильных ответов на вопросы (задания) обучаемого (испытуемого) для перехода на следующий уровень остаточных знаний обучаемого (испытуемого).

Возможна модификация представленной шкалы УОЗО (испытуемых) посредством использования определенного элемента интерфейса управления A11.3.

После того как активизирован алгоритм учета номинальных значений весовых коэффициентов с помощью определенной группы элементов интерфейса программы A6 (табл. П2.12) и указаны номинальные значения весовых коэффициентов для каждого варианта ответа на вопрос (задание) (табл. П2.8), необходимо установить определенные номинальные значения параметров шкал уровня остаточных знаний обучаемого (испытуемого) и оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого), по которым будет производиться автоматизированное определение уровня остаточных знаний контингента обучаемых (испытуемых) и оценки остаточных знаний контингента обучаемых (испытуемых).

Шкала оценки остаточных знаний позволяет модифицировать и отобразить номер текущей оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) по порядку, общее количество оценок остаточных знаний обучаемого (испытуемого) в шкале, наименование оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) и сумму набранных баллов за каждый правильный вариант ответа обучаемого (испытуемого) для перехода на следующую по порядку определенную оценку УОЗО (испытуемых).

Назначение определенных элементов интерфейса индикатора оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) представлено и описано в табл. П2.18.  
Таблица П2.18

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) (A12)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A12.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименований оценок остаточных знаний   |
| A12.2                  | Поле индикации                | Позволяет установить определенное номинальное значение суммы набранных баллов, при которой обучаемому (испытуемому) присваивается следующая оценка остаточных знаний обучаемого (испытуемого), указанная в определенном наименовании |
| A12.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах шкалы оценки остаточных знаний, а также добавлять и удалять наименования и номинальные значения сумм набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопросы (задания)           |

Возможна модификация (добавление, удаление и изменение) шкалы оценки остаточных знаний обучаемых (испытуемых) посредством использования определенного компонента управления (A12.3).

Концепция разработки предусматривает документирование статуса исследования (тестирования) УОЗО (испытуемого). Для этого была разработана БД с апостериорными данными исследования (тестирования) УОЗО для регистрации апостериорных данных исследования в форме тестирования УОЗО и введена определенная процедура регистрации пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения). Ее структура упрощена и обеспечивает самые необходимые действия над структурированными данными на уровне инфологической схемы БД в основе программной реализации основного ДМ.

Для обеспечения выполнения процедуры аутентификации пользователя в режиме администрирования необходимо выбрать определенный кодификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения).

Указание параметров групп пользователей производится посредством использования определенных элементов интерфейса индикатора групп пользователей, которые представлены и описаны в табл. П2.19.

Таблица П2.19

#### Назначение элементов интерфейса индикатора групп пользователей (A13)

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A13.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора групп пользователей              |
| A13.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименований групп пользователей              |
| A13.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию и модификацию данных в пределах групп пользователей |

Посредством использования группы элементов интерфейса программы (A14) вводится список пользователей с указанием их определенных Ф.И.О. (табл. П2.20).

Таблица П2.20

#### Назначение элементов интерфейса индикатора пользователей (A14)

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A14.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенных Ф.И.О. пользователя  |
| A14.2                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет определенно осуществлять навигацию и модификацию параметров в пределах имеющегося списка пользователей |

Статус обучаемого (испытуемого) включает определенные параметры: количество (не)верных ответов, уровень и оценку остаточных знаний, количество набранных (штрафных) баллов.

Статус обучаемого (испытуемого) непрерывно документируется в БД с апостериорными данными исследования (тестирования) УОЗО посредством основного ДМ в реальном масштабе времени, при этом имеется возможность последующей математической обработки апостериорных данных.

Назначение определенных элементов интерфейса индикатора статуса обучаемого (испытуемого) представлено и описано в табл. П2.21.

Таблица П2.21

#### Назначение элементов интерфейса индикатора статуса обучаемого (испытуемого) (A15)

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A15.1                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение количества правильных ответов обучаемого (испытуемого) по результатам исследования УОЗО в форме тестирования   |
| A15.2                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение количества неправильных ответов обучаемого (испытуемого) по результатам исследования УОЗО в форме тестирования |
| A15.3                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение УОЗО (испытуемого)   |
| A15.4                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение номинального значения суммы набранных баллов   |
| A15.5                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого)  |
| A15.6                  | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение номинального значения суммы штрафных баллов  |

В режиме администрирования все определенные информационные поля индикации имеют потенциальную возможность редактирования (модификации).

В процессе процедуры тестирования УОЗО у обучаемого (испытуемого) нет потенциальной возможности вносить изменения в информационные поля.

## П2.1.4.2. Режим тестирования

Режим тестирования предназначен для проведения тестирования определенного УОЗО. В режиме администрирования необходимо установить определенные номинальные значения параметров методов исследования (тестов) по предметам изучения, расположенным в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО, по которой будет осуществляться исследование УОЗО в форме тестирования. Вход в режим тестирования УОЗО осуществляется из главной кнопочной формы на рис. П2.1. Обучаемый (испытуемый) обязательно должен пройти процедуру аутентификации (рис. П2.3). Для перехода в режим тестирования (диагностики) УОЗО (испытуемого) пользователю необходимо использовать группу элементов интерфейса программы на рис. П2.4, при этом отображается его характерное окно интерфейса программы (рис. П2.7).

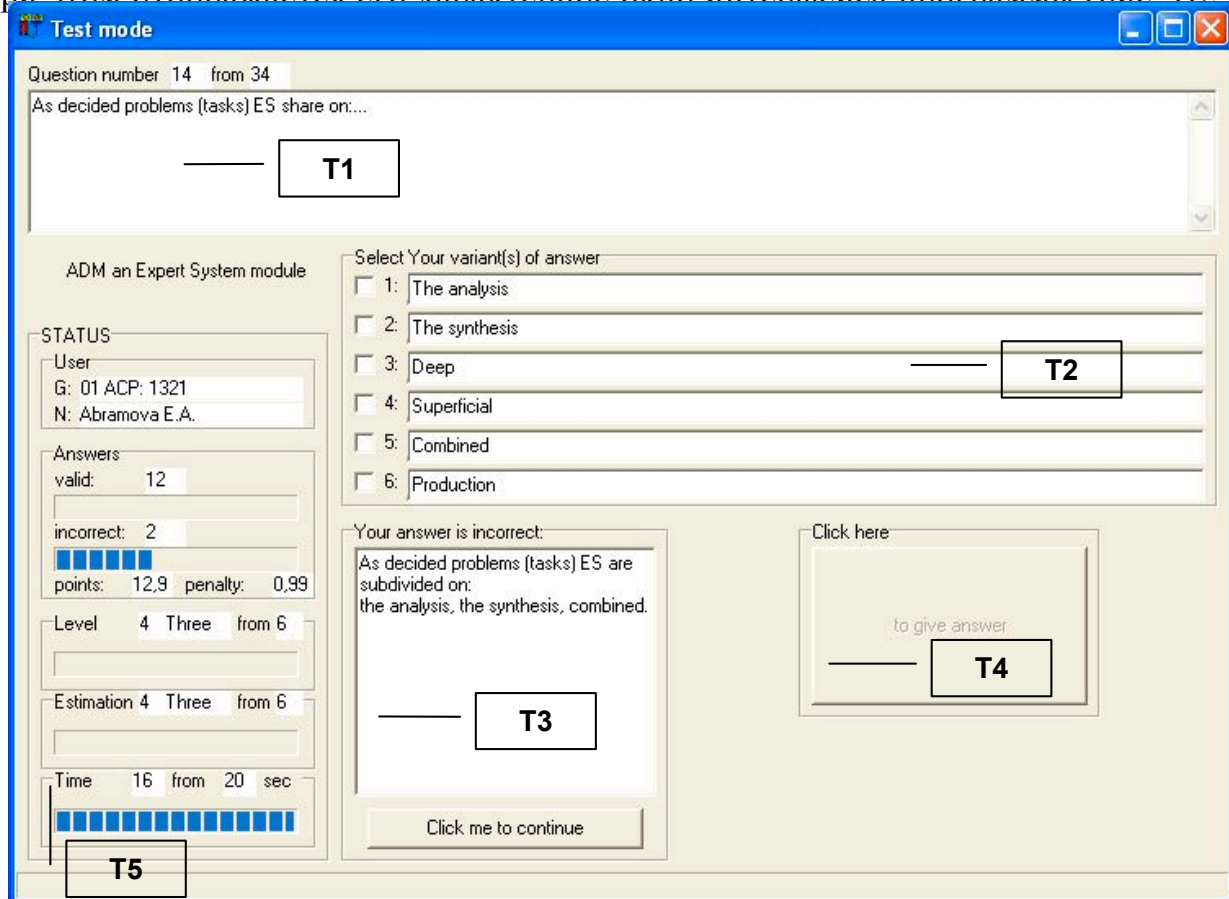


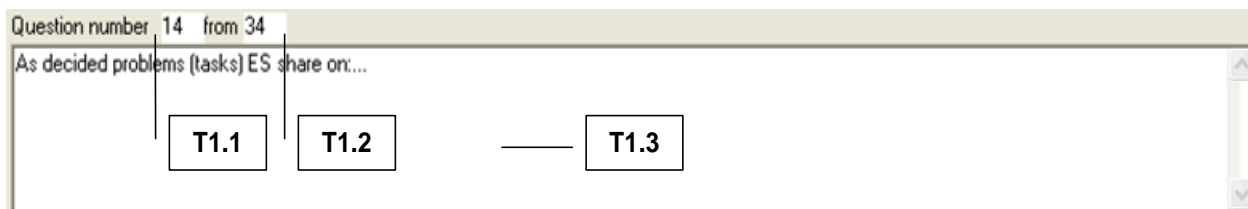
Рис. П2.7. Окно интерфейса основного диагностического модуля в режиме тестирования

В режиме диагностики УОЗО представлены следующие определенные основные группы элементов интерфейса программы (Т1–Т5) и их функциональное назначение (табл. П2.22). Таблица П2.22

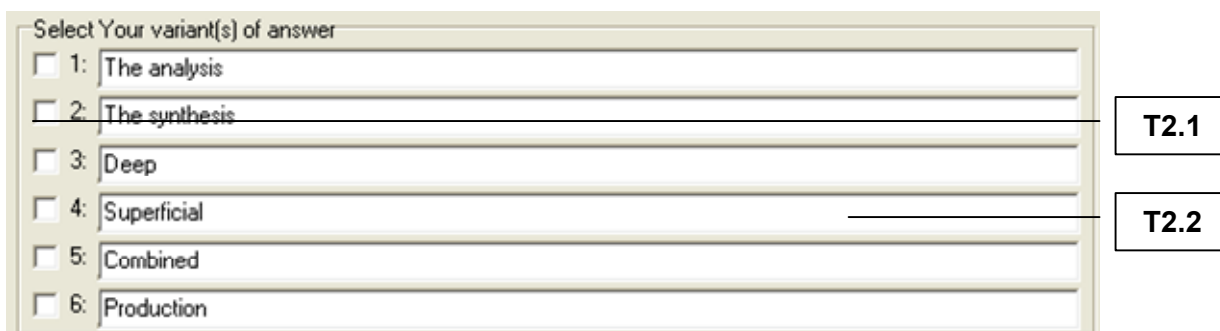
### Назначение групп элементов интерфейса в режиме тестирования уровня остаточных знаний обучаемых (испытуемых)

| Идентификатор группы | Наименование  | Назначение  |
|----------------------|---|---|
| T1                   | Индикатор вопроса (задания)                                 | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания вопроса (задания), а также номера вопроса (задания) по порядку и общего количества вопросов (заданий)   |
| T2                   | Индикатор ответа  | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания для установленного количества вариантов ответа на вопрос (задание) и выбор правильного (ных) ответа (ов) на вопрос (задание) (в зависимости от типа селектора)  |
| T3                   | Индикатор объяснения  | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания формулировки объяснения   |
| T4                   | Кнопка  | Нажатие обеспечивает подтверждение вариантов ответа на вопрос (задание) обучаемого (испытуемого) и инициирует переход к следующему вопросу (заданию)  |
| T5                   | Индикатор статуса пользователя (обучаемого или испытуемого) | Обеспечивает непрерывное отображение идентификатора группы пользователя (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие), Ф. И. О. пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего), количества (не)правильных ответов, суммы (штрафных) баллов, уровня и оценки остаточных знаний, номинальных значений начальной и оставшегося интервала времени для выработки вариантов ответа на вопрос (задание) обучаемого (испытуемого) |

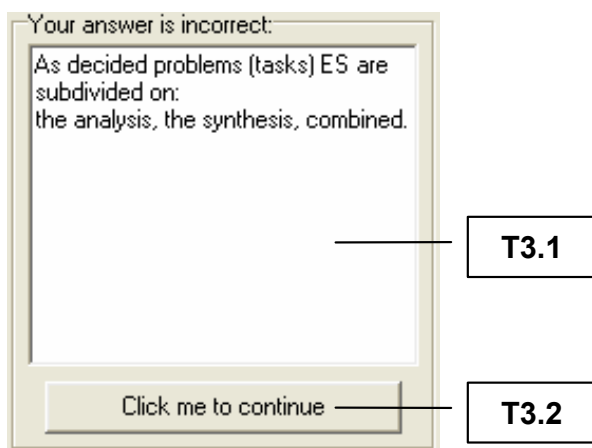
Рассмотрим детализировано каждую группу элементов интерфейса программы (Т1-Т5): индикатор вопроса (задания) (Т1), индикатор вариантов ответа на вопрос (задание) (Т2), индикатор объяснения в случае неправильного варианта ответа на вопрос (задание) (Т3), кнопка подтверждения вариантов ответа на вопрос (задание) для обеспечения перехода к следующему вопросу (заданию) метода исследования (теста) УОЗО (Т4) и индикатор статуса обучаемого (испытуемого) (Т5) на рис. П2.8 (литеры а-д).



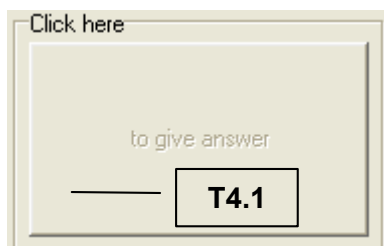
а



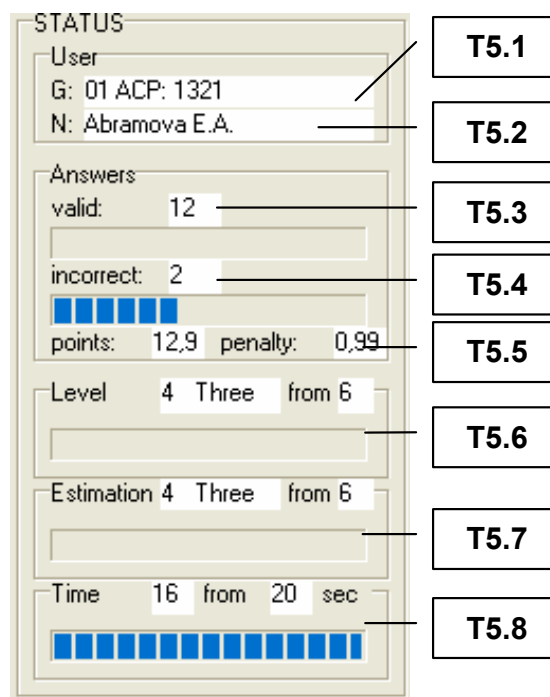
б



в



г



д

Рис. П2.8. Группы элементов интерфейса программы Т1–Т5



Индикатор вопроса (задания) предназначен для отображения текстологического содержания и параметров вопроса (задания) в составе метода исследования (теста) УОЗО. Назначение и состав элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (Т1) представлены для пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) в табл. П2.23.

Таблица П2.23

**Назначение элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (Т1)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| T1.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера текущего вопроса (задания) по порядку в методе исследования (тесте) УОЗО                |
| T1.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного общего количества вопросов (заданий) в методе исследования (тесте) УОЗО                        |
| T1.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания формулировки вопроса (задания) в методе исследования (тесте) УОЗО |

Индикатор вариантов ответа на вопрос (задание) (Т2) служит для отображения текстологического содержания вариантов ответа на вопрос (задание) и возможности указания правильных вариантов ответа на вопрос (задание) обучаемым (испытуемым) (табл. П2.24).

Таблица П2.24

**Назначение элементов интерфейса индикатора вариантов ответа на вопрос (задание)(Т2)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| T2.1                   | Селектор       | Предоставляет обучаемому (испытуемому) возможность выбора варианта(ов) ответа на текущий вопрос (задание) в методе исследования (тесте) УОЗО                                    |
| T2.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенному обучаемому (испытуемому) текстологического содержания варианта(ов) ответа на текущий вопрос (задание) в методе исследования (тесте) УОЗО |

Если обучаемый (испытуемый) дал неверный вариант ответа на вопрос (задание) и в режиме администрирования предусмотрено отображение объяснения, то во время тестирования УОЗО (испытуемого) индикатор объяснения (Т3) отобразит текстологическое содержание объяснения (табл. П2.25).

Таблица П2.25

**Назначение элементов интерфейса индикатора объяснения (Т3)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение   |
|------------------------|----------------|--|
| T3.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение обучаемому (испытуемому) текстологического содержания объяснения, если выбранный(ые) им вариант(ы) ответа неверн(ы) и статус объяснения был установлен в режиме администрирования |
| T3.2                   | Кнопка         | Нажатие приводит к закрытию объяснения и продолжению тестирования УОЗО (испытуемого)   |

Если обучаемый (испытуемый) указал все (на его взгляд) определенные правильные варианты ответа на вопрос (задание), то необходимо утвердить варианты ответа на вопрос (задание) посредством нажатия кнопки (Т4.1), что описано подробнее в табл. П2.26.  
Таблица П2.26

**Назначение элементов интерфейса  
регистратора вариантов ответа на вопрос (задание) (Т4)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| Т4.1                   | Кнопка       | Нажатие предоставляет пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему) потенциальную возможность утверждения выбранного(ых) варианта(ов) ответа для перехода к следующему вопросу (заданию), если номинальное значение интервала времени выработки варианта ответа на вопрос (задание) в пределах допустимого интервала |

Индикатор статуса обучаемого (испытуемого) (Т5) и его элементы интерфейса программы предназначены для отображения параметров тестирования УОЗО (испытуемого) в реальном масштабе времени, описаны и представлены в табл. П2.27.  
Таблица П2.27

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора статуса обучаемого (испытуемого) (Т5)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение   |
|------------------------|----------------|--|
| Т5.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного кодификатора группы пользователя (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие)   |
| Т5.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных Ф. И. О. пользователя (обучаемый, абитуриент, гость или прочий)  |
| Т5.3.                  | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного количества верных ответов на вопросы (задания)  |
| Т5.4                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного количества неверных ответов   |
| Т5.5                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенной суммы набранных (штрафных) баллов  |
| Т5.6                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных номера УОЗО (испытуемого) по порядку, наименования текущего УОЗО (испытуемого), а также общего количества УОЗО (испытуемого)   |
| Т5.7                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных номера оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого) по порядку, наименования текущей оценки остаточных знаний обучаемого (испытуемого), а также общего количества оценок остаточных знаний обучаемого (испытуемого) |
| Т5.8                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных начального и текущего интервалов времени, которые определено ограничивают выработку варианта ответа на вопрос (задание) обучаемым (испытуемым)   |

Режим тестирования УОЗО (испытуемого) завершается в нескольких случаях: автоматически – если обучаемый (испытуемый) дал варианты ответы на все вопросы (задания) в составе метода исследования (теста) УОЗО по предмету изучения (предметной области), либо вручную – если определенный обучаемый (испытуемый) желает прекратить тестирование УОЗО (испытуемого) путем закрытия окна интерфейса программы.

Статус обучаемого (испытуемого) документируется определенно в БД с апостериорными данными исследования (тестирования) УОЗО (испытуемого), что позволяет реализовать сопоставление данных одной или нескольких различных групп обучаемых (испытуемых) за текущий и прошлые годы.

БД с апостериорными данными исследования (тестирования) УОЗО определенно подлежит архивированию и резервному копированию для обеспечения потенциальной возможности ее восстановления (резервирования).

Инфологическая схема БД основного ДМ представлена для определенного пользователя (программиста и администратора как эксперта) на рис. П2.9.

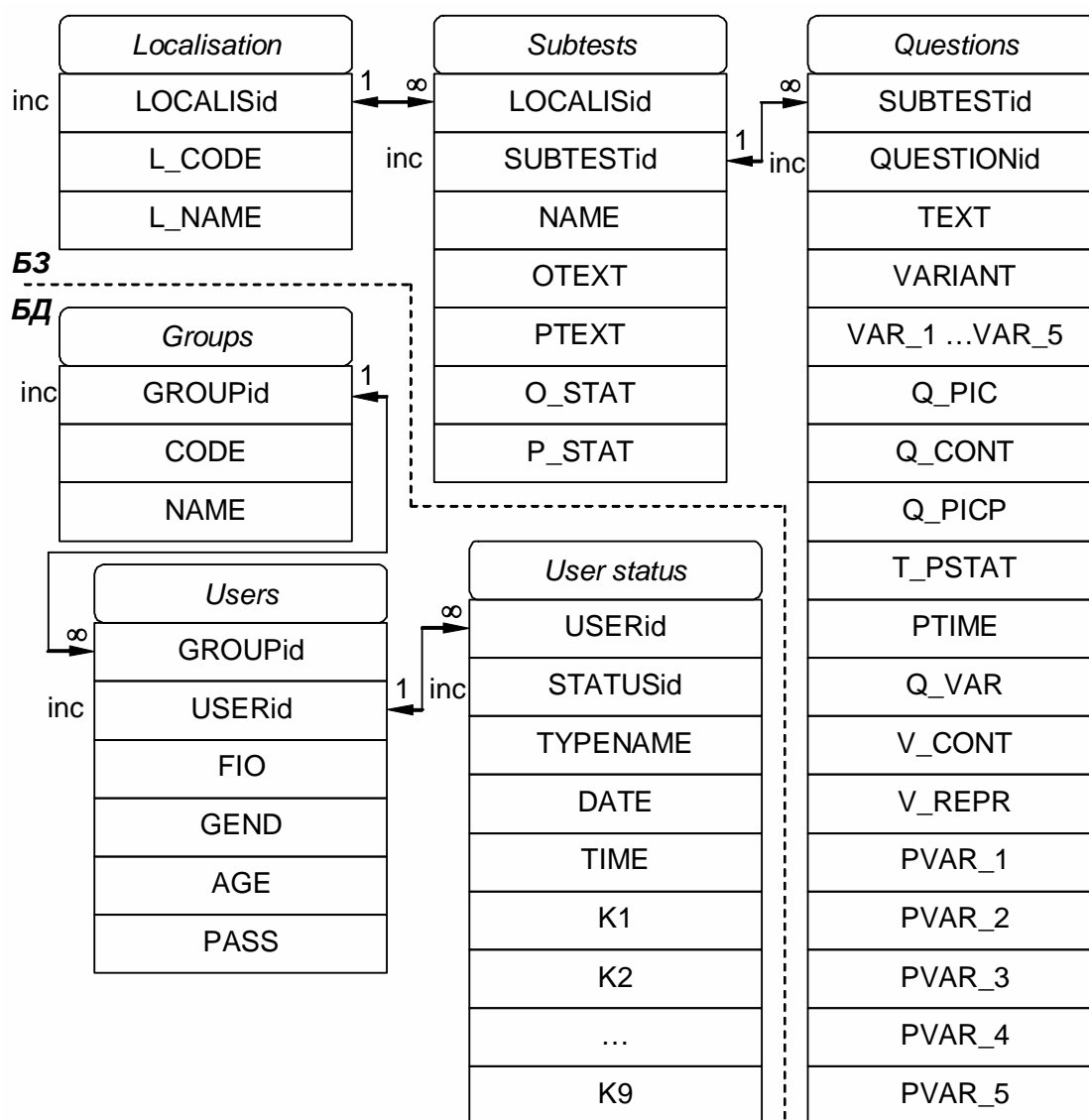


Рис. П2.9. Инфологическая схема базы данных с параметрами метода исследования и апостериорными данными тестирования уровня остаточных знаний обучаемых

Программный продукт (основной ДМ) может эффективно использоваться для исследования (диагностики) лингвистического портрета КМ субъекта обучения посредством определенного метода исследования (теста) УОЗО (в форме тестирования).

На рис. П2.10 представлена определенная форма интерфейса основного ДМ в режиме тестирования параметров лингвистического портрета КМ субъекта обучения.

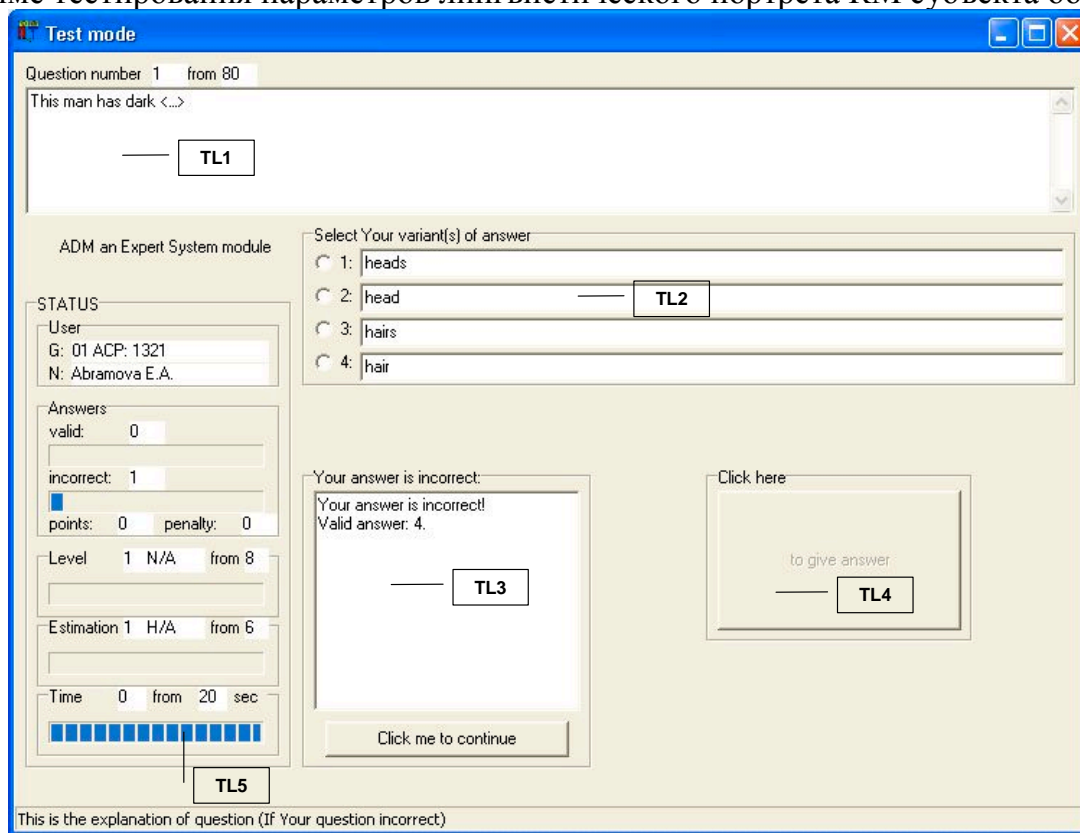


Рис. П2.10. Форма интерфейса программы в режиме тестирования уровня владения языком изложения материала

Для исследования уровня владения языком изложения материала необходимо в БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО занести специализированный лингвистический метод исследования (тест), а затем провести контрольное исследование в форме тестирования УОЗО. В БД с параметрами методов исследования (тестов) УОЗО (испытуемых) содержится метод исследования (тест) уровня владения языком изложения по предмету изучения (дисциплине) «Колчестерского образовательного центра» (Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии), которая включает 80 вопросов (заданий) с возможностью выбора нормативно единственного варианта ответа на вопрос (задание).

Статус обучаемого (испытуемого) включает количество правильных ответов (valid), количество неправильных ответов (incorrect) на вопросы (задания), сумму набранных баллов (points), сумму штрафных баллов (penalty), уровень остаточных знаний (level) и оценку остаточных знаний (estimation).

Для просмотра апостериорных данных исследования (тестирования) УОЗО необходимо выбрать определенные группу пользователя и Ф.И.О. пользователя, при этом номинальные значения коэффициентов статуса обучаемого (испытуемого) отобразятся в определенных различных информационных полях формы интерфейса программы (основного ДМ) в режиме администрирования.

Метод исследования (тест) уровня владения языком изложения по определенному международному иностранному английскому языку содержится в БД с параметрами метода исследования (теста) УОЗО основного ДМ.

После запуска основного ДМ обеспечивается возможность выбора определенных наименования предмета изучения (дисциплины) и варианта теста (серии), группы пользователя и Ф.И.О. пользователя (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие субъекты обучения) а также режима функционирования программной реализации (программы).

На рис. П2.11 представлен определенный алгоритм выбора режима функционирования программной реализации (комплекса программ), в частности: (адаптивного) средств обучения, основного ДМ и прикладного ДМ.



Рис. П2.11. Алгоритм переключения режимов функционирования программного комплекса: электронный учебник, основной и прикладной диагностический модуль

Представленный алгоритм позволяет реализовать аутентификацию определенного пользователя в пределах трех шагов в основном ДМ посредством формы интерфейса в режиме главной кнопочной формы интерфейса программы.

На рис. П2.12 представлен алгоритм аутентификации пользователя в основном ДМ, который обеспечивает первичную инициализацию, поиск зарегистрированных данных, первичную регистрацию, запись и модификацию учетной записи (нового) пользователя.

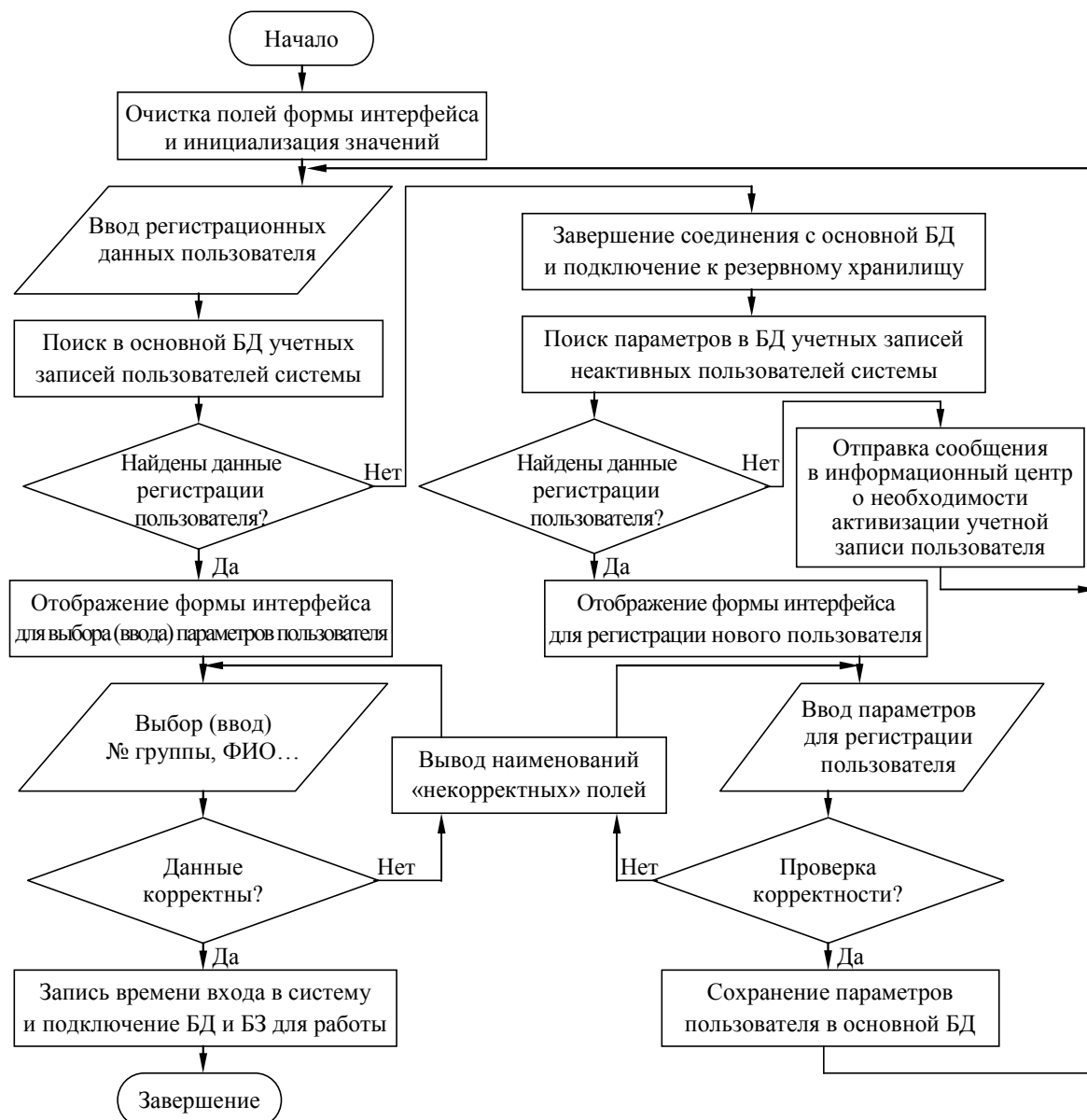


Рис. П2.12. Алгоритм аутентификации пользователя в комплексе программ

На рис. П2.13 представлен алгоритм поддержки функционирования режима администрирования параметров метода исследования (теста) УОЗО (тип селектора, количество вариантов ответа на вопрос (задание) и номинальное значение интервала времени на выработку варианта ответа на вопрос (задание)).

На рис. П2.14 представлен алгоритм поддержки функционирования представленной программы в режиме тестирования УОЗО (испытываемого), который обеспечивает верификацию вариантов ответа определенного обучаемого (испытываемого) на вопросы (задания) метода исследования (теста) УОЗО, а также рассчитывает номинальные значения коэффициентов статуса: количество (не)верных ответов на вопросы (задания) и сумма набранных (штрафных) баллов за каждый (не)правильный вариант ответа на вопрос (задание).

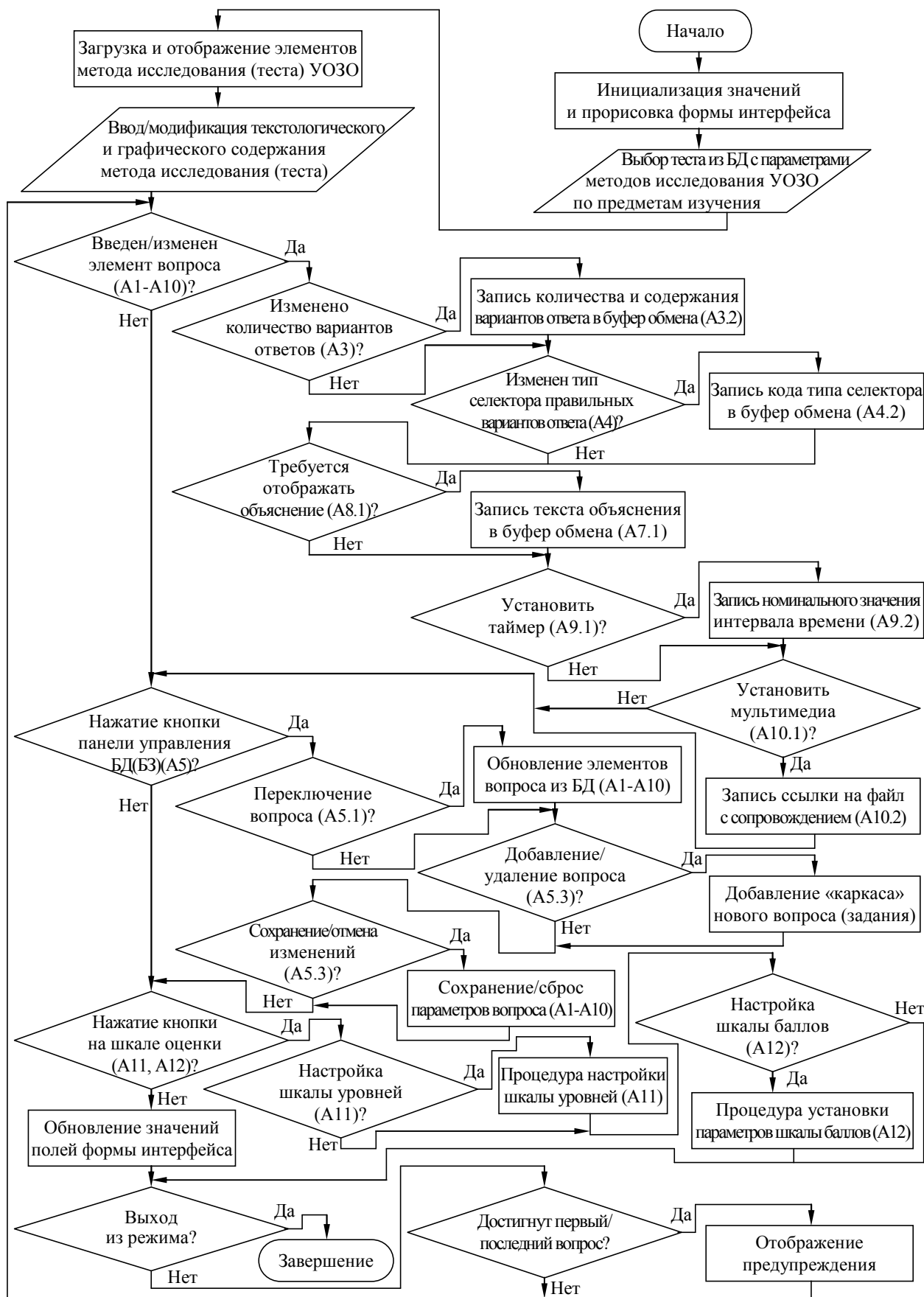


Рис. П2.13. Алгоритм поддержки функционирования режима администрирования вопросов (заданий) метода исследования (теста) в основном диагностическом модуле

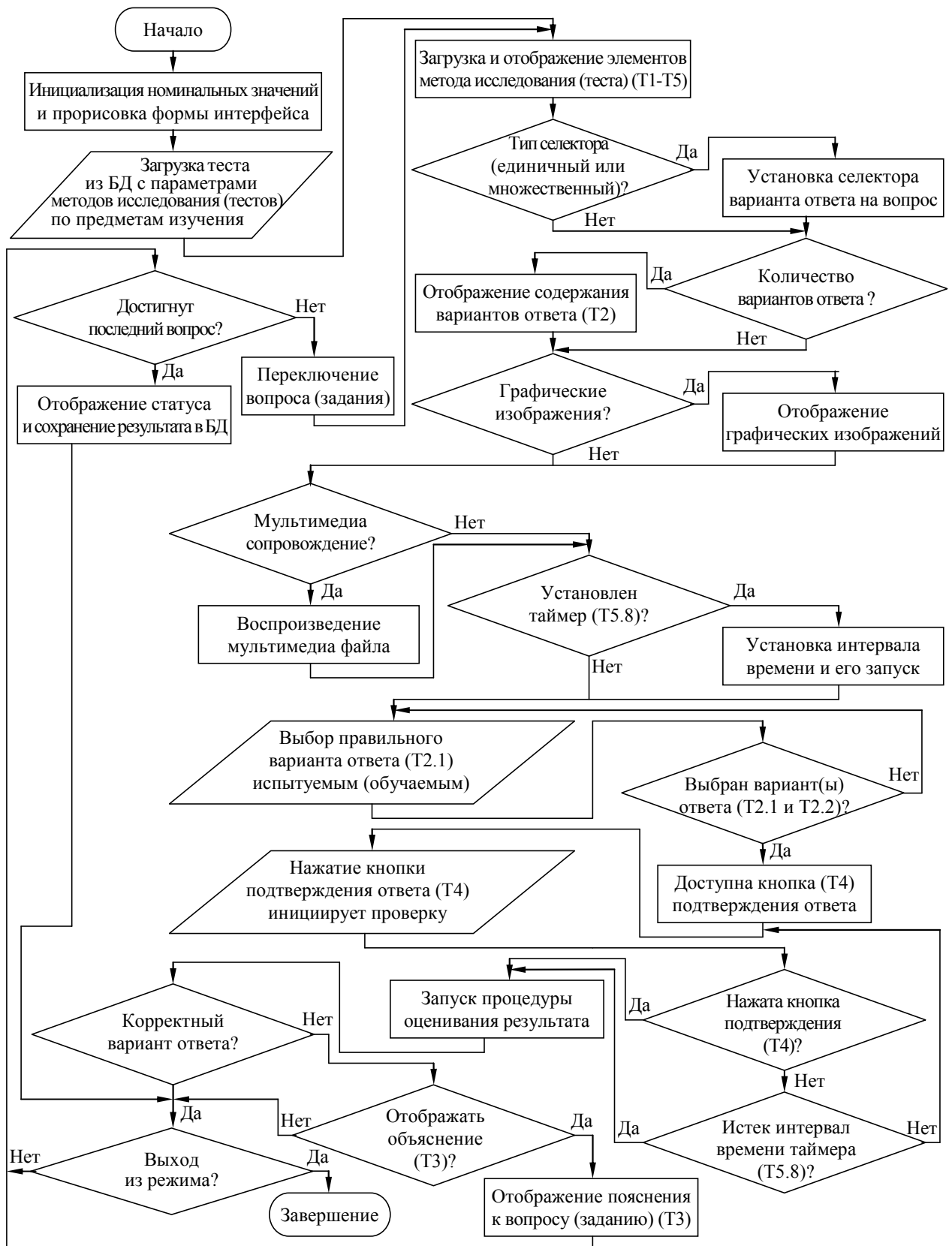


Рис. П2.14. Алгоритм поддержки функционирования режима оценки

уровня остаточных знаний обучаемого

в основе основного диагностического модуля



### **Приложение 3. Техническое описание прикладного диагностического модуля для автоматизации диагностики параметров физиологического портрета когнитивной модели субъекта обучения**

В данном описании рассматривается использование определенного прикладного ДМ разработанного на основе блочно-модульной архитектуры для реализации автоматизации прикладных задач системного анализа ИОС и исследования (диагностики) параметров КМ субъекта обучения посредством использования набора специальных методов исследования (тестов) ИОЛСО в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО.

Физиологический портрет КМ субъекта обучения (предложен в теоретической части моей диссертации и моих научных трудах) включает ряд различных определенных векторов параметров, которые характеризуют разнородные индивидуальные особенности зрительной и слуховой сенсорной системы обучаемого (испытуемого).

Прикладной ДМ входит в состав разработанного мной и верифицированного моими учениками комплекса программ для автоматизации (сложного) системного анализа (адаптивной) ИОС и позволяет обеспечить диагностику различных определенных параметров зрительной (слуховой) сенсорной системы с использованием набора диагностических методов исследования (в форме тестов) ИОЛСО из области частной физиологии анализаторов (сенсорных систем), которые находятся в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО на определенном машинном носителе и различных накопителях информации (механический, электрический, электромагнитный, оптический и электронный).

В частности, для реализации диагностики цветоощущения обучаемого (испытуемого) (выявление аномалий цветового зрения) БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ содержит структурированный метод исследования (тест) ИОЛСО – полихроматические таблицы Е.Б. Рабкина (предусмотрена возможность использования пороговых таблиц диагностики цветоощущения Е.Н. Юстовой).

Загрузка и модификация номинальных значений параметров алгоритма диагностики, последовательности разнородных заданий (вопрос-ответных структур), которые входят в основу определенного метода исследования (теста) ИОЛСО, а также исследование (диагностика) разнородных индивидуальных особенностей цветового зрения различных обучаемых (испытуемых) реализуется в различных режимах функционирования представленного прикладного ДМ.

На рисунках форм интерфейса программы, сопровождающих описание продукта используются буквенно-цифровые идентификаторы определенной структуры ([буква][цифра].[цифра]), которые позволяют определить принадлежность элемента к форме интерфейса программы:

- первая часть идентификатора (буква) – принадлежность группы элементов интерфейса на форме к определенному режиму функционирования программы:
  - главная кнопочная форма интерфейса программы – М;
  - форма интерфейса программы в режиме администрирования БД – А;
  - форма интерфейса программы в режиме диагностики ИОЛСО – Т;
- вторая часть идентификатора (цифра) – номер группы элементов интерфейса программы на форме в определенном режиме функционирования программного продукта;
- третья часть идентификатора (цифра) – номер элемента интерфейса в составе группы.

### П3.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы

На форме представлено множество различных элементов интерфейса программы выполняющих различные задачи в процессе функционирования программы (рис. П3.1).

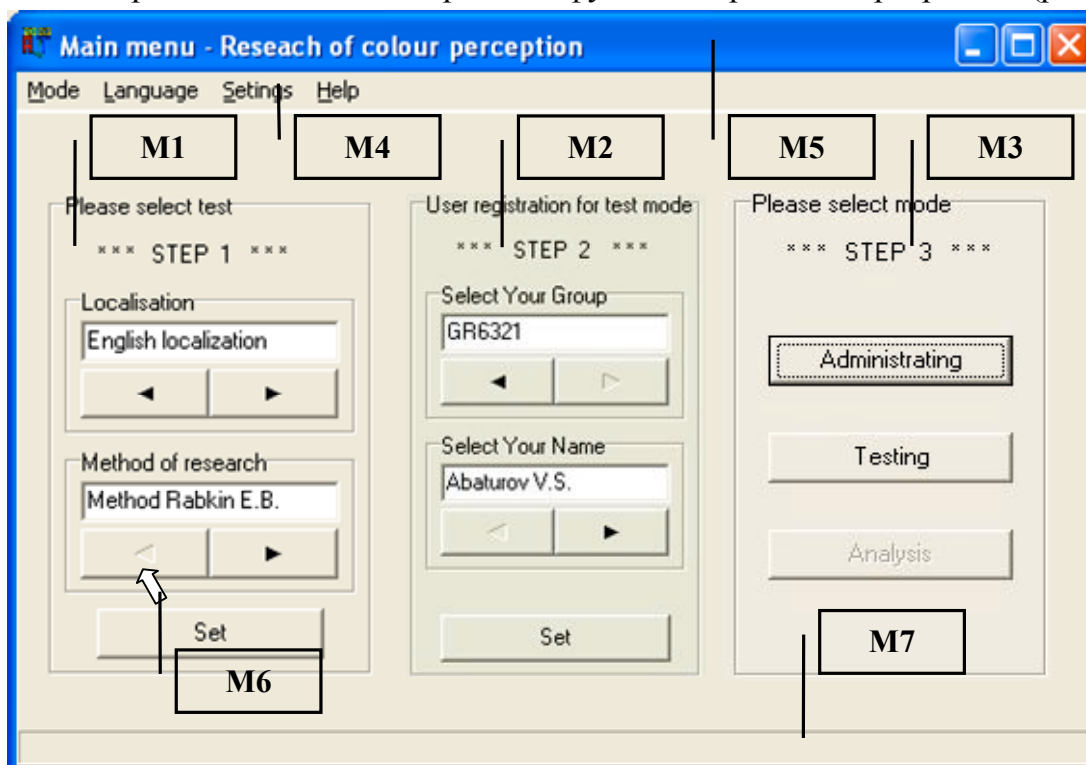


Рис. П3.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы и группы ее элементов. На рис. П3.1 присутствуют выноски с числовыми идентификаторами (M1-M7), которые обозначают группы элементов интерфейса программы и реализуют определенные функции для пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) прикладного ДМ в табл. П3.1.

#### Назначение групп элементов главной кнопочной формы интерфейса программы

| Идентификатор группы | Наименование                          | Назначение   |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| M1                   | Селектор метода исследования          | Позволяет выбрать определенный метод исследования (тест) ИОЛСО и его локализацию, которые расположены в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО                 |
| M2                   | Селектор при регистрации пользователя | Обеспечивает аутентификацию в системе пользователя, при этом определенному пользователю необходимо указать свою группу и Ф.И.О.  |
| M3                   | Селектор режима работы                | Позволяет выбрать режим работы: администрирование БД, диагностика ИОЛСО и анализ данных  |
| M4                   | Строка меню                           | Предназначена для выбора (установки) режима работы, языка интерфейса, параметров настройки программы и вывода справочной информации (ТСМ)                                    |
| M5                   | Заголовок окна                        | Отображает значок и наименование программы, идентифицирует текущий режим работы и содержит управляющие элементы окна – кнопки: свернуть, развернуть (восстановить) и закрыть |
| M6                   | Курсор манипулятора                   | Отображает текущее положение курсора определенного манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего   |
| M7                   | Строка статуса                        | Содержит информацию о текущем состоянии системы и отображает назначение разных элементов интерфейса  |

Главная кнопочная форма интерфейса программы оперирует в пошаговом режиме, каждый шаг обозначается мигающими идентификаторами («Шаг1», «Шаг2» и «Шаг3»):

- на первом шаге (используется группа элементов интерфейса программы M1) – пользователь осуществляет выбор метода исследования (теста) ИОЛСО параметров КМ субъекта обучения;
- на втором шаге (группа элементов интерфейса программы M2) – осуществляется аутентификация пользователя в системе (при необходимости реализована первичная регистрация);
- на третьем шаге (используется группа элементов интерфейса программы M3) – выбирается режим функционирования программной реализации прикладного ДМ.

На рис. П3.1 представлены одновременно все шаги (для наглядности), но фактически они отображаются пользователю последовательно.

### ПЗ.1.1. Выбор метода исследования и его локализации

Программные модули, которые входят в прикладной ДМ позволяют исследовать различные параметры параметрической КМ субъекта обучения.

Перечень методов исследования (в форме тестов) ИОЛСО не ограничивается, так как имеется потенциальная возможность на программном уровне (без дополнительной модификации определенного программного кода) подключить дополнительную БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО, а затем наполнить ее разнородными структурированными данными определенного метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемого).

Переключение метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемого) обеспечивается определенной группой элементов интерфейса программы, которая обозначена идентификатором «М1» на рис. ПЗ.1. Рассмотрим определенные различные элементы интерфейса программы, которые входят в группу элементов интерфейса программы М1 (рис. ПЗ.2).

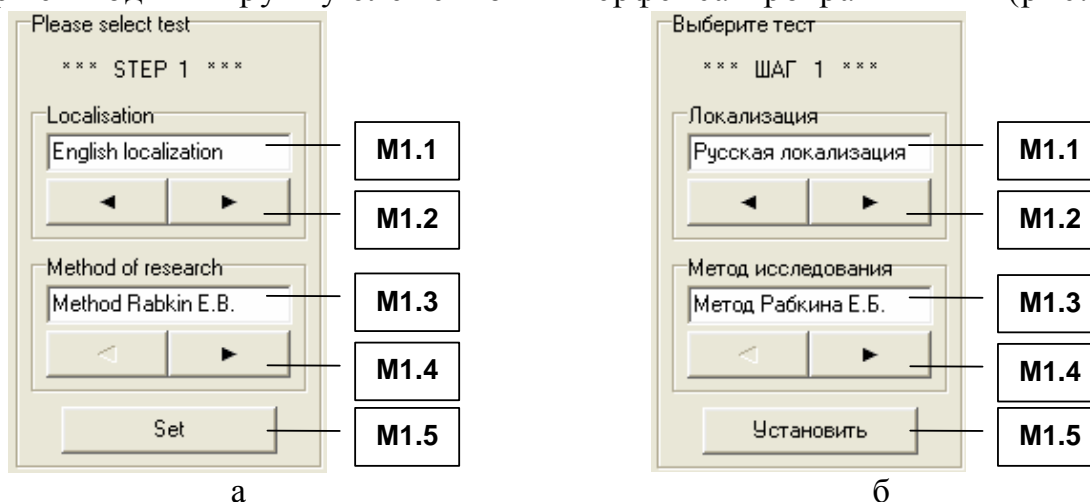


Рис. ПЗ.2. Группа элементов интерфейса программы М1 для обеспечения выбора определенного метода исследования (теста)

На рис. ПЗ.2 представлены определенные различные два варианта наименований (идентификаторов) элементов интерфейса программы: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык. В табл. ПЗ.2. представлено назначение каждого из этих элементов интерфейса программы.

Таблица ПЗ.2

**Назначение элементов интерфейса программы при выборе метода исследования (теста)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| M1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования выбранного пользователем метода исследования (теста) ИОЛСО   |
| M1.2                   | Панель управления (навигатор) | Обеспечивает переключение определенного метода исследования (теста) ИОЛСО, при этом его наименование отображается в информационном поле индикации M1.1 |
| M1.3                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования выбранной пользователем локализации метода исследования (теста) ИОЛСО                              |
| M1.4                   | Панель управления (навигатор) | Обеспечивает переключение локализации метода исследования (теста) ИОЛСО, при этом ее наименование отображается в информационном поле индикации M1.3    |
| M1.5                   | Кнопка                        | Нажатие обеспечивает установку выбранных пользователем метода исследования (тест) ИОЛСО и его локализации, а затем осуществляется переход к шагу 2     |

Структурированная информация, относящаяся к методу исследования (тесту) ИОЛСО, содержится в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и может модифицироваться в режиме администрирования. Выбор метода исследования (теста) ИОЛСО является обязательной процедурой. Нажатие кнопки M1.5 инициирует переход ко второму шагу – аутентификация пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения).

### ПЗ.1.2. Процедура аутентификации пользователя

После подтверждения выбора определенного метода исследования (теста) ИОЛСО и его локализации на предыдущем шаге (нажатие кнопки М1.3), определенному пользователю (администратору, эксперту, преподавателю, автору, тьютору, обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему) необходимо пройти процедуру аутентификации в системе (если новый пользователь не был предварительно зарегистрирован, то необходимо пройти процедуру первичной регистрации по регламенту). Процедура регистрации пользователя по регламенту заключается в том, что новому (существующему) пользователю необходимо указать определенные идентификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя. Процедура регистрации определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) необходима для разграничения прав доступа к разнородной информации и сбора индивидуальной статистики пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) по результатам выполнения предложенных системой заданий в режиме диагностики ИОЛСО.

Прикладной ДМ предусматривает внесение данных учетных записей новых пользователей самостоятельно в ходе процедуры регистрации пользователя или предварительно (администратором) в режиме администрирования БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей.

Для пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего испытуемого), процедура регистрации существующего пользователя в системе является обязательной и представлена на рис. ПЗ.3 (группа элементов интерфейса программы М2).

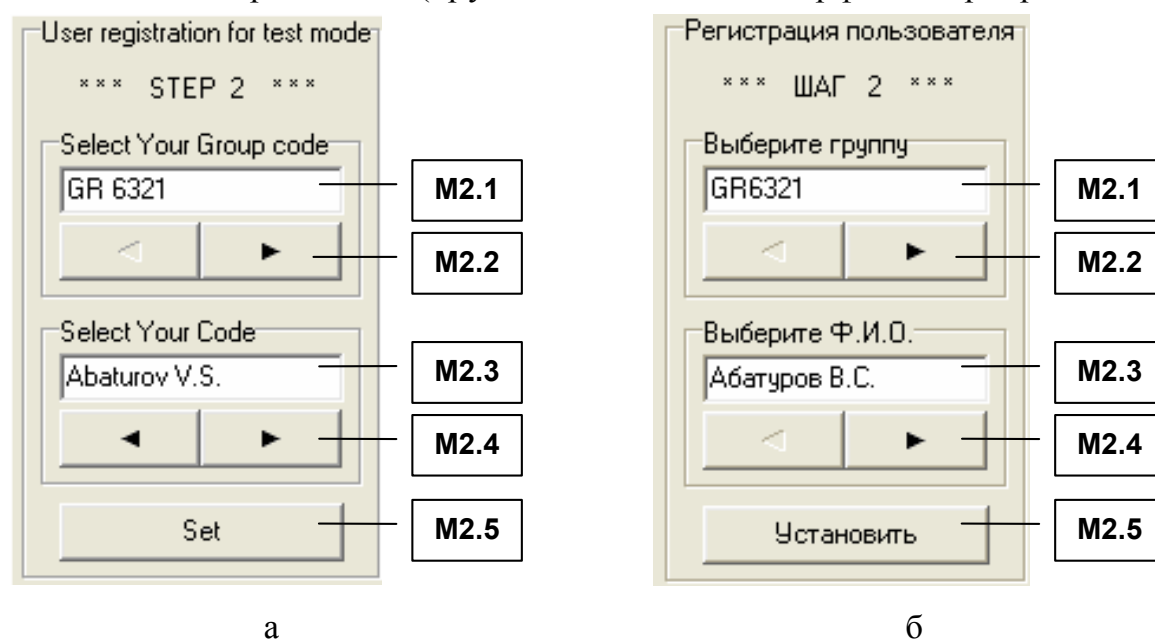


Рис. ПЗ.3. Группа элементов интерфейса программы М2 для обеспечения регистрации существующего пользователя

На рис. ПЗ.3 представлена определенная группа элементов интерфейса программы М2 с различными наименованиями (идентификаторами) на двух языках: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык.

При первичной регистрации в системе данные указанные новым пользователем заносятся в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей программы для обеспечения возможности их последующего многократного использования: при аутентификации в системе и работе пользователя в определенном режим – администрирование БД, анализ апостериорных данных и диагностика ИОЛСО.

Для процедуры регистрации существующего пользователя в системе (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекту обучения) необходимо указать (выбрать) кодификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя, при этом необходимо использовать группу элементов интерфейса программы М2, назначение которых для определенного пользователя представлено в табл. ПЗ.3.

Таблица ПЗ.3

**Назначение элементов интерфейса программы  
при регистрации существующего пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| M2.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение идентификатора (кодификатора) группы пользователя  |
| M2.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор определенной группы пользователя, при этом ее наименование (идентификатор или кодификатор) группы пользователя отображается в информационном поле индикации M2.1 |
| M2.3                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение Ф.И.О. выбранного пользователя   |
| M2.4                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор Ф.И.О. пользователя, при этом отображение Ф.И.О. обеспечивается в определенном информационном поле индикации M2.3  |
| M2.5                   | Кнопка                        | Нажатием подтверждается выбор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя, завершается процедура аутентификации, а затем определенно осуществляется переход к шагу 3 (выбор режима)           |

Номинальные значения параметров учетной записи пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения), указанные при регистрации и накопленные впоследствии при его работе в режиме диагностики ИОЛСО доступны для просмотра администратору в режиме администрирования БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей системы автоматизированного обучения (на расстоянии) (прикладного ДМ).

### ПЗ.1.3. Выбор режима работы системы

Программа (прикладной ДМ) позволяет различным категориям пользователей (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) работать в одном из определенных режимов функционирования:

- режим администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей;
- режим диагностики параметров КМ субъекта обучения, которые характеризуют ИОЛСО;
- режим анализа апостериорных данных исследования (диагностики) ИОЛСО.

В зависимости от принадлежности пользователя к определенной категории выделяются различные эксплуатационные режимы работы программы (табл. ПЗ.4).

Таблица ПЗ.4

**Категории пользователей и режимы работы программы**

| Наименование категории пользователей | Наименование режима работы программы |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Эксперт-методист                     | Администрирование и анализ данных    |
| Преподаватель                        |                                      |
| Испытуемый                           | Диагностика (тестирование)           |
| Аналитик                             | Анализ                               |

В зависимости от определенной категории пользователей (табл. ПЗ.4) пользователю необходимо указать определенный режим работы, в котором он собирается эксплуатировать программу (систему) (рис. ПЗ.4).

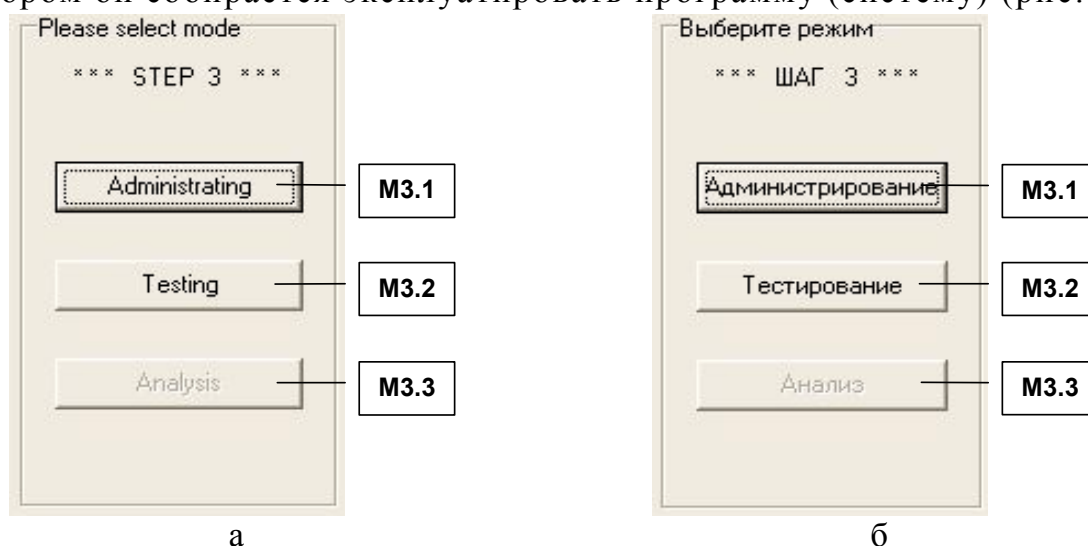


Рис. ПЗ.4. Выбор режима функционирования прикладного диагностического модуля

Выбор режима работы прикладного ДМ осуществляется посредством использования группы элементов интерфейса программы МЗ, назначение которых представлено в табл. ПЗ.5.

Таблица ПЗ.5

**Назначение элементов интерфейса программы при выборе режима работы прикладного диагностического модуля**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| МЗ.1                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход системы в режим администрирования БД  |
| МЗ.2                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход программы в режим диагностики ИОЛСО   |
| МЗ.3                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход системы в режим анализа апостериорных данных исследования разнородных ИОЛСО |

Выбор и запуск пользователем определенного режима функционирования инициирует открытие соответствующей формы интерфейса (окна) прикладного ДМ.



### **ПЗ.1.4. Режимы работы прикладного диагностического модуля**

При использовании представленного программного инструментария решаются разные задачи в различных режимах функционирования. В процессе функционирования программной реализации (программы) каждый режим работы пользователя имеет специфические особенности, поэтому формы интерфейса программы в рамках различных режимов функционирования существенно отличаются между собой и ориентированы на работу определенной категории пользователей в прикладном ДМ (табл. ПЗ.4).

При работе пользователя в определенном режиме функционирования окно интерфейса программной реализации (программы) содержит необходимый и достаточный набор элементов интерфейса программы, которые позволяют осуществить сложную навигацию и управление в ходе решения различных задач исследования (диагностики) ИОЛСО: добавление и удаление параметров учетных записей пользователей в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей программы, модификация содержания (контента) разнородных вопросов (заданий) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых), а далее потенциально возможен просмотр и анализ определенной БД с апостериорными данными (результатами) исследования (диагностики) ИОЛСО.

Постановку эксперимента, добавление и модификацию процедур и данных, которые относятся к новым и существующим методам исследования (тестам) ИОЛСО рекомендуется эффективно осуществлять посредством использования специально разработанного метода исследования (теста) ИОЛСО, в частности номинальных значений параметров КМ субъекта обучения (см. мою диссертацию, мою монографию и прочие мои научные труды).

При добавлении нового метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемых) необходимо осуществить предварительное структурирование данных, а затем реализовать соответствующую ему процедуру диагностики, которая потенциально позволяет осуществить с минимальными издержками автоматизированное исследование (диагностику) номинальных значений новых параметров: имеется возможность добавления вновь созданных (новых) процедур и алгоритмов соответствующих новым методам исследования (тестам) ИОЛСО (испытуемых) и удаления устаревших (существующих) методов исследования (тестов) ИОЛСО.

### ПЗ.1.4.1. Режим администрирования

Режим администрирования прикладного ДМ предназначен определенно для:

- просмотра и модификации параметров метода исследования (теста) ИОЛСО – БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО в форме диагностики;
- просмотра и модификации параметров учетных записей (не)активных пользователей – БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО в форме диагностики посредством методов исследования (тестов) ИОЛСО;
- просмотра и модификации апостериорных данных диагностики ИОЛСО – БД с апостериорными данными исследования ИОЛСО в форме диагностики.

Форма интерфейса (окно) программы в режиме администрирования разнородных БД насыщена различными элементами интерфейса программной реализации (прикладного ДМ), которые позволяют эффективно настроить и записать определенные номинальные значения параметров метода исследования (теста) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) для обеспечения предстоящей работы конечного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) в режиме диагностики номинальных значений параметров КМ субъекта обучения.

Для запуска режима администрирования прикладного ДМ необходимо выполнить аутентификацию определенного пользователя для реализации сквозной идентификации (доступны все органы управления, которые предусмотрены учетной записью).

Интерфейс программы в режиме администрирования существенно превосходит по уровню структурированности и глубине вложенности разнородных элементов:

- окна – совокупность всех элементов в основе интерфейса прикладного ДМ при работе пользователя в режиме администрирования разнородных БД, а также в режиме диагностики ИОЛСО и анализа апостериорных данных;
- группы элементов интерфейса программы – наборы элементов интерфейса программы, которые обеспечивают выполнение различных функций и задач определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения);
- панели – строка статуса интерфейса программного обеспечения (отображает краткое сообщение о назначении элементов интерфейса программы), заголовок окна, полосы прокрутки окна и прочие элементы интерфейса программы (дополнительные элементы интерфейса программной реализации);
- селекторы – позволяют реализовать выбор опции или варианта ответа;
  - селектор типа «зерно» или «•» – позволяет выбрать определенный нормативно единственный правильный вариант ответа на вопрос (задание);
  - селектор типа «флажок» или «v» – позволяет выбрать определенные несколько правильных вариантов ответа на вопрос (задание);
- навигаторы – позволяют определенному пользователю переходить на первую, предыдущую, следующую или последнюю запись БД или таблицы со структурированными данными (информационными полями);
- элементарные кнопки – для активизации процедур и алгоритмов обработки событий инициированных определенным пользователем прикладного ДМ.



На рис. ПЗ.5 представлена структура интерфейса программы в режиме администрирования, которая позволяет модифицировать параметры метода исследования (теста) ИЮЛСО.

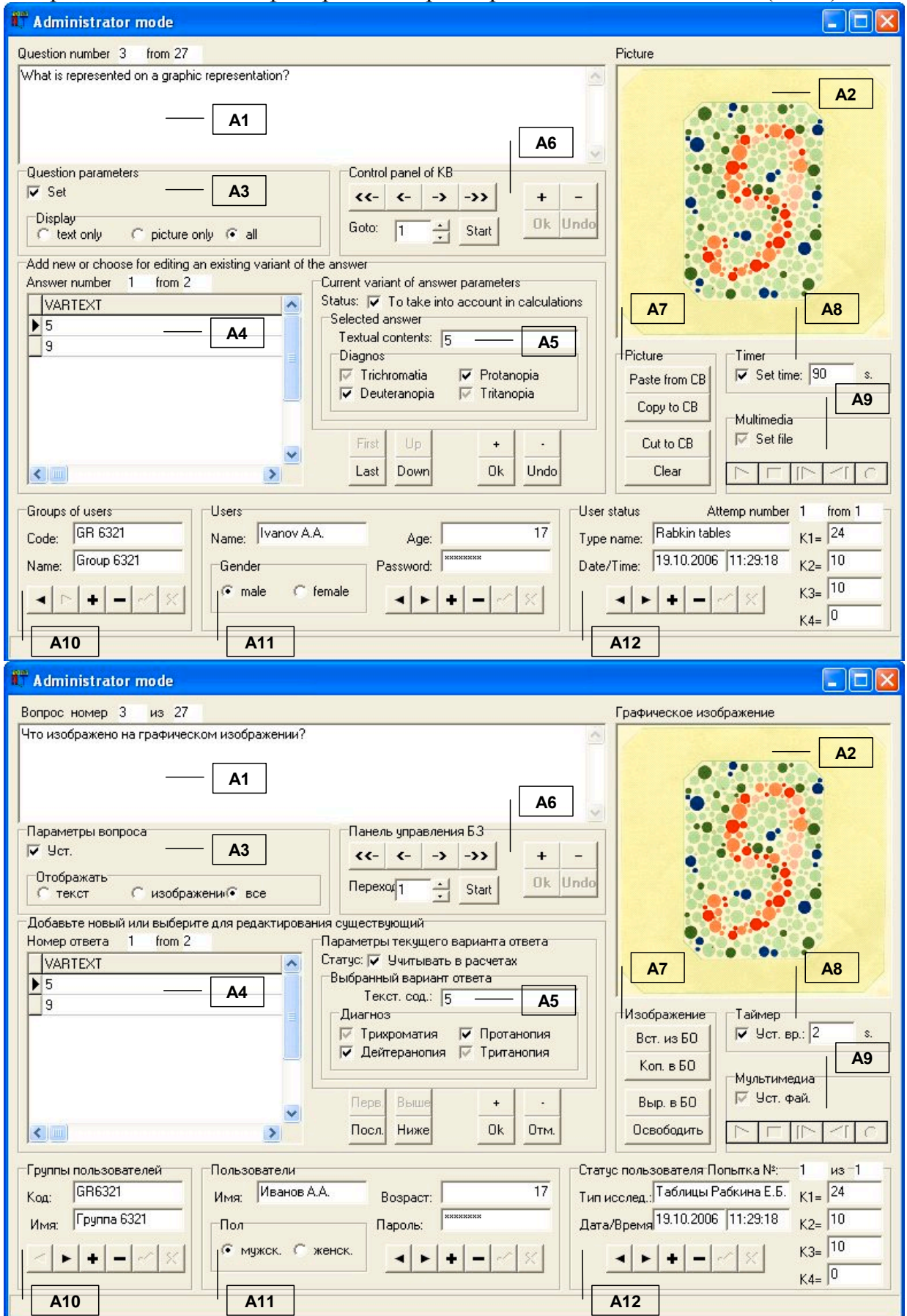


Рис.ПЗ.5. Окно интерфейса программы в режиме администрирования метода исследования (теста) цветоощущения

В рамках принятой системы обозначений элементов интерфейса программы, табл. ПЗ.6 отражает назначение основных групп элементов интерфейса программы А1-А12 при работе пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора или прочего) в режиме администрирования параметров метода исследования (теста) ИОЛСО.

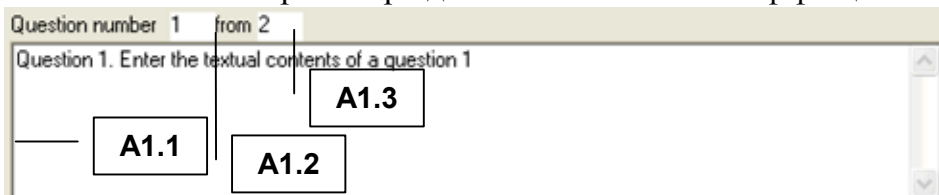
Таблица ПЗ.6

**Назначение групп элементов интерфейса программы в режиме администрирования**

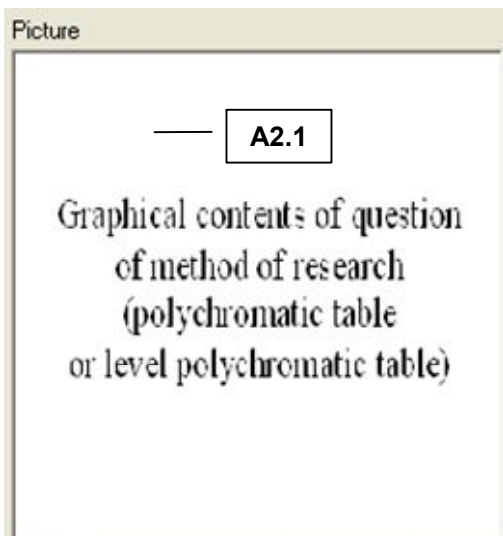
| Идентификатор группы | Наименование   | Назначение   |
|----------------------|--|--|
| A1                   | Индикатор вопроса (задания)                              | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания вопроса (задания)  |
| A2                   | Индикатор графического объекта (изображения)             | Обеспечивает отображение и загрузку графического объекта (изображения) к определенному вопросу (заданию) метода исследования (теста) ИОЛСО   |
| A3                   | Селектор параметров вопроса (задания)                    | Позволяет установить определенные параметры отображения вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО  |
| A4                   | Индикатор вариантов ответа на вопрос (задание)           | Обеспечивает модификацию и отображение перечня возможных вариантов ответа на текущий вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО  |
| A5                   | Селектор параметров вариантов ответа на вопрос (задание) | Обеспечивает активизацию учета варианта ответа на вопрос (задание) в алгоритме расчета параметров, модификацию наименования варианта ответа на вопрос (задание) и параметров обработки определенного варианта ответа на вопрос (задание)   |
| A6                   | Панель управления (навигатор) вопросами (заданиями)      | Обеспечивает переключение вопросов (заданий), добавление и удаление вопроса (задания), сохранение и отмену внесенных изменений в определенную БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО   |
| A7                   | Панель управления графическим объектом (изображением)    | Обеспечивает вставку из буфера обмена, вырезание и копирование в буфер обмена, а также очистку информационного поля с графическим объектом (изображением)  |
| A8                   | Индикатор таймера  | Предназначен для установки статуса таймера в параметрах метода исследования (теста) ИОЛСО и номинального значения интервала времени, в течение которого обучаемому (испытуемому) необходимо выработать вариант ответа на текущий вопрос (задание) в режиме диагностики ИОЛСО, а затем осуществляется проверка корректности |
| A9                   | Индикатор мультимедиа                                    | Позволяет подключить воспроизведение аудио-файла для звукового сопровождения текущего вопроса (задания) в режиме диагностики ИОЛСО   |
| A10                  | Индикатор группы пользователей                           | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора и наименования определенной группы пользователя (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие)   |
| A11                  | Индикатор пользователя                                   | Обеспечивает модификацию и отображение параметров в списке пользователей (обучаемый, абитуриент, гость или прочий)   |
| A12                  | Индикатор статуса пользователя                           | Обеспечивает модификацию и отображение определенных параметров пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего): номер попытки, тип, дата, время исследования и номинальные значения коэффициентов  |

Представленные в табл. ПЗ.6 группы элементов интерфейса программы в режиме администрирования позволяют установить определенные основные и дополнительные номинальные значения параметров вопросов (заданий), входящих в данный метод исследования (тест) ИОЛСО (испытуемых).

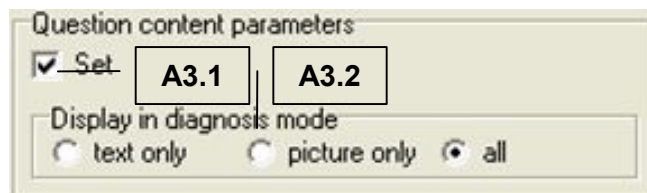
Рассмотрим подробнее группы элементов интерфейса программы А1-А12 представленные и описанные ранее непосредственно на рис. ПЗ.5. Для этого на рис. ПЗ.6 каждая группа элементов интерфейса рассмотрена в отдельности: а – индикатор текстологического содержания вопроса (задания) (А1), б – индикатор графического объекта (содержания) (изображения) вопроса (задания) (А2), в – селектор параметров вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО (А3), г – индикатор вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО (А4), д – селектор параметров вариантов ответа на вопрос (задание) (А5), е – панель управления (навигатор) вопросами (заданиями) (А6), ж – панель управления графическим объектом (изображением) (А7), з – индикатор таймера (А8); и – индикатор мультимедиа (А9), к – индикатор групп пользователей (А10); л – индикатор пользователей (А11) и м – индикатор статуса обучаемого (испытуемого) с набором определенных номинальных значений разнородных весовых коэффициентов (А12).



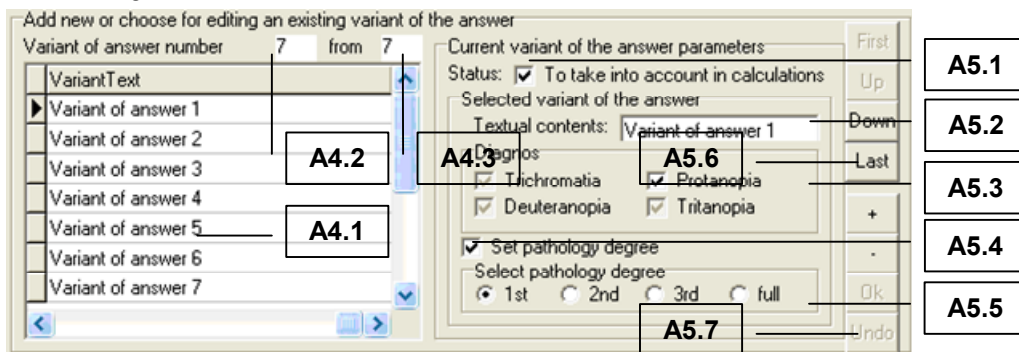
а



б



в



г

д

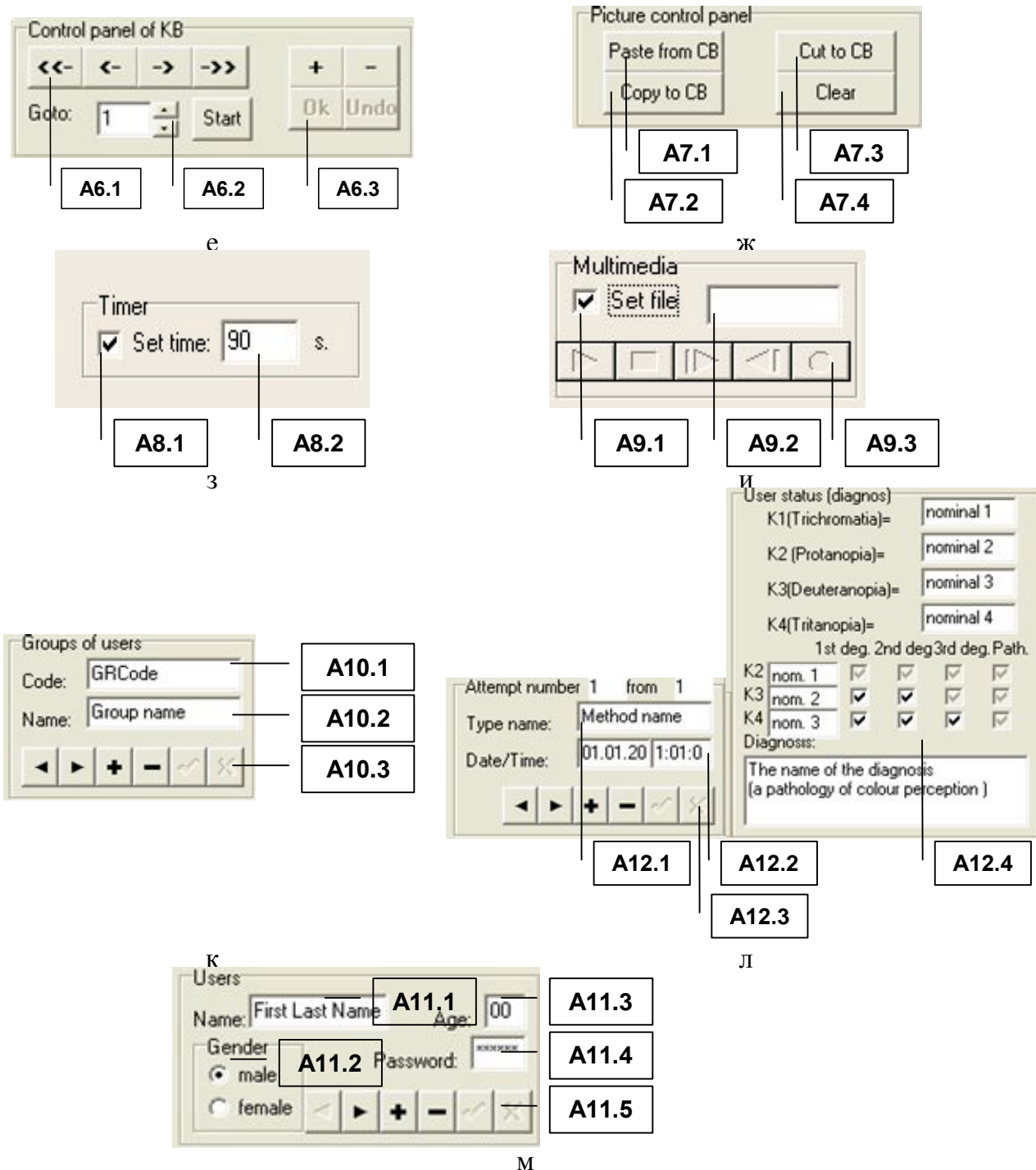


Рис. ПЗ.6. Группы элементов интерфейса программы А1-А12

Табл. ПЗ.7-ПЗ.18 отражают определенное наименование и назначение соответствующих различных элементов интерфейса программы в составе групп А1-А12.

При диагностике аномалий цветоощущения методом исследования (тестом) Е.Б. Рабкина каждая определенная полихроматическая таблица представляет собой набор пигментных пятен различного размера и цвета, при визуальном сенсорном восприятии которых конечный пользователь (администратор, эксперт, преподаватель, автор, тьютор, обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) может различать различные геометрические фигуры, буквы и цифры, выступающие определенными вариантами ответа на вопросы (задания). Элементарный визуальный стимул (полихроматическая таблица) предусматривает один или несколько вариантов ответа на вопрос (задание), которые вводятся обучаемым (испытуемым) в редактируемое информационное поле и обрабатываются алгоритмом расчета номинальных значений параметров системы при работе определенного пользователя в режиме диагностики ИОЛСО (обучаемого).



Каждый определенный тип аномалии цветоощущения обучаемого (испытуемого) характеризуется различным номинальным значением коэффициента, изменение которого свидетельствует о степени выраженности аномалии (патологии):

- трихромазия – нормальное восприятие полихроматического спектра трех цветов;
- ахромазия – полное отсутствие чувствительности к трем компонентам спектра белого цвета;
- дихромазия – полное или частичное отсутствие чувствительности к одному из трех основных цветов полихроматического спектра фотонового излучения;
  - протанопия – отсутствие чувствительности к красному и оттенкам красного;
  - дейтеранопия – отсутствие чувствительности к зеленому и оттенкам зеленого;
  - тританопия – отсутствие чувствительности к фиолетовому и оттенкам синего.

Таким образом, в режиме администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО представленного прикладного ДМ необходимо ввести текстологическое содержание каждого вопроса (задания) и загрузить определенные графические объекты (изображения) (визуальные стимулы) к ним. Затем в каждом вопросе (задании) требуется ввести перечень возможных определенных вариантов ответа на вопрос (задание) конечного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) и установить их номинальные значения параметров отображения, влияющие на особенности расчета коэффициентов в режиме диагностики ИОЛСО согласно используемому методу исследования (тесту) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

При редактировании вопросов (заданий) определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим), переключении, добавлении, удалении и изменении номинальных значений параметров разнородные элементы интерфейса программы А1.1, А1.2 и А1.3 (табл. ПЗ.7) в режиме администрирования прикладного ДМ предусматривают автоматическое обновление отображаемых в них номинальных значений, которые рассчитываются разными определенными алгоритмами программы.

Таблица ПЗ.7

**Назначение элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (А1)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A1.1                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания вопроса (задания) в методе исследования (тесте) ИОЛСО |
| A1.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера вопроса (задания) по порядку в методе исследования (тесте) ИОЛСО            |
| A1.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного общего количества вопросов (заданий) в методе исследования (тесте) ИОЛСО           |

Следует отметить, что элемент интерфейса программы А2.1 (табл. ПЗ.8) отображает графический объект (изображение) в зависимости от состояния селектора параметров вопроса (задания) А3 (табл. ПЗ.9).

Таблица ПЗ.8

**Назначение элементов интерфейса индикатора графического объекта (изображения) вопроса (задания) (А2)**

| Идентификатор элемента | Наименование                                      | Назначение   |
|------------------------|---|--|
| A2.1                   | Поле индикации графического объекта (изображения) | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения) определенного вопроса (задания), которое сопровождает вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО |

Вопрос (задание) может содержать ряд различных элементов интерфейса программы: текстологическое содержание и графическое содержание или их комбинацию. Значением по умолчанию является текст (текстологическое содержание), а представленный метод исследования (тест) цветоощущения Е.Б. Рабкина предусматривает использование определенного комбинированного отображения. Для изменения номинальных значений параметров отображения вопроса (задания) по умолчанию используются разные элементы интерфейса программы в табл. ПЗ.9.

Таблица ПЗ.9

**Назначение элементов интерфейса селектора параметров вопроса (задания) (А3)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| А3.1                   | Селектор     | Обеспечивает активизацию селектора А3.2 для изменения номинальных значений параметров отображения вопроса (задания)  |
| А3.2                   | Селектор     | Позволяет определенному пользователю (администратору, эксперту, преподавателю, автору, тьютору или прочему) выбрать элементы интерфейса программы для отображения вопроса (задания): текстологическое содержание, графический объект (изображение) или все |

Перечень возможных вариантов ответа на вопрос (задание) модифицируется посредством использования группы элементов интерфейса программы А4 (табл. ПЗ.10).

Таблица ПЗ.10

**Назначение элементов интерфейса индикатора вариантов ответа на вопрос (задание) (А4)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| А4.1                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение перечня возможных вариантов ответа на текущий вопрос (задание)           |
| А4.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера варианта ответа по порядку в текущем вопросе (задании)            |
| А4.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного общего количества возможных вариантов ответа в текущем вопросе (задании) |

Вопрос (задание) характеризуется определенным номером по порядку, общим количеством вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста), текстологическим содержанием и графическим содержанием вопроса (задания), а также номинальными значениями параметров вариантов ответа на вопрос (задание): количеством вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста), типом селектора признака корректности варианта ответа на вопрос (задание) и редактируемым информационным полем для модификации и отображения номинального значения весового коэффициента варианта ответа на вопрос (задание).

Параметры вопроса (задания) и вариантов ответа на вопрос (задание) автоматически обрабатываются инновационным вычислительным процессором в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемого) представленного прикладного ДМ, а в случае отсутствия указанных номинальных значений параметров инициируется ошибка при попытке запуска режима диагностики ИОЛСО.

Каждый непосредственно введенный определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) вариант ответа на вопрос (задание) добавляется в упорядоченный по алфавиту список, который автоматически сортируется и отображается в элементе интерфейса программы А4.1. Листинг списка осуществляется посредством использования полос прокрутки, которые располагаются справа от списка вариантов ответа на вопрос (задание).

Выделение в элементе интерфейса программы А4.1 одного из перечня возможных вариантов ответа на вопрос (задание) позволяет модифицировать ряд его ключевых параметров, которые влияют на особенности расчета вычислительным процессором номинальных значений разнородных коэффициентов (параметров) в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемого) представленного прикладного ДМ. Назначение каждого из различных номинальных значений параметров подлежащих модификации описано и представлено в табл. ПЗ.11. Таблица ПЗ.11

**Назначение элементов интерфейса селектора параметров вариантов ответа на вопрос (задание) (А5)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A5.1                   | Селектор                      | Обеспечивает активизацию учета выделенного варианта ответа на вопрос (задание) по точной шкале на основе суммы набранных баллов алгоритмом обработки параметров при расчете номинальных значений различных определенных коэффициентов                      |
| A5.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания выделенного варианта ответа на вопрос (задание) (патологии)  |
| A5.3                   | Селектор                      | Позволяет в выделенном варианте ответа указать тип аномалии (патологии) цветоощущения, впоследствии учитываемой алгоритмом обработки номинальных значений параметров при расчете номинальных значений коэффициентов в ходе диагностики ИОЛСО (испытуемого) |
| A5.4                   | Селектор                      | Позволяет в определенном выделенном варианте ответа на вопрос (задание) указать статус определенной степени аномалии (патологии) цветоощущения   |
| A5.5                   | Селектор                      | Позволяет в определенном выделенном варианте ответа на вопрос (задание) указать определенную степень аномалии (патологии) цветоощущения (первая, вторая, третья или полная)  |
| A5.6                   | Панель управления (навигатор) | Обеспечивает переключение соответственно на определенный первый, предыдущий, следующий или последний вариант ответа на вопрос (задание) в отображаемом пользователю списке вариантов ответа на вопрос (задание) А4.1 метода исследования (теста) ИОЛСО     |
| A5.7                   | Панель управления (навигатор) | Предназначена соответственно для добавления и удаления варианта ответа, а также сохранения и отмены изменений, внесенных пользователем в параметры текущего варианта ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО                          |

Селектор А5.3 предназначен для выбора типа учитываемой аномалии цветоощущения (трихроматия  $K_1$  – нормальное восприятие цветов полихроматического спектра; дихроматия колбочкового аппарата сетчатки глаза конечного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения): протанопия  $K_2$  – отсутствие чувствительности к красному цвету и оттенкам красного цвета; дейтеранопия  $K_3$  – отсутствие чувствительности к зеленому цвету и оттенкам зеленого цвета, тританопия  $K_4$  – отсутствие чувствительности к фиолетовому цвету и оттенкам синего цвета) в определенном варианте ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО. Если в режиме администрирования введен определенный вариант ответа в списке А4.1, а также для него установлен определенный маркер типа «v» в селекторе А5.3, характеризующий определенный тип аномалии (патологии) цветоощущения и в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемого) определенный пользователь (обучаемый, абитуриент, гость или прочий субъект обучения) введет идентичный вариант ответа, то алгоритм обработки параметров программы обеспечит инкрементацию (увеличение на 1) номинального значения соответствующего коэффициента для последующей обработки.

Панель управления БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (группа элементов интерфейса программы А6) обеспечивает навигацию по определенной выборке с вопросами (заданиями) метода исследования (теста) ИОЛСО, которые входят в определенный метод исследования (тест) ИОЛСО (табл. ПЗ.12).

Таблица ПЗ.12

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора панели управления (навигатора) базы данных (А6)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A6.1                   | Панель управления (навигатор) | Обеспечивает переключение соответственно на определенный первый, предыдущий, следующий или последний вопрос (задание)  |
| A6.2                   | Кнопка                        | Предназначена для запуска перехода (поиска) на вопрос (задание) с определенным номером в редактируемом информационном поле   |
| A6.3                   | Панель управления (навигатор) | Предназначена соответственно для добавления и удаления вопроса (задания), сохранения и отмены внесенных изменений пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) в определенных параметрах вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО |

В каждом вопросе (задании) метода исследования (теста) конечному пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) предлагаются графические объекты (изображения) (визуальные стимулы) (А2.1), сопровождающие текстологические содержания формулировок каждого вопроса (задания) (А1.1). Назначение элементов интерфейса программы, входящих в панель управления графическим объектом (изображением) (А7) описано и представлено в табл. ПЗ.13.

Таблица ПЗ.13

**Назначение элементов интерфейса  
панели управления графическим объектом (изображением) (А7)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| A7.1                   | Кнопка       | Нажатие инициирует вставку графического объекта (изображения) из буфера обмена операционной системы в определенный индикатор графического объекта (изображения) (А2.1) |
| A7.2                   | Кнопка       | Нажатие инициирует копирование графического объекта (изображения) из индикатора графического объекта (изображения) (А2.1) в буфер обмена операционной системы          |
| A7.3                   | Кнопка       | Нажатие инициирует перемещение графического объекта (изображения) из индикатора графического объекта (изображения) (А2.1) в буфер обмена операционной системы          |
| A7.4                   | Кнопка       | Нажатие инициирует очистку содержимого определенного индикатора графического объекта (изображения) (А2.1)  |



Для загрузки графического объекта (изображения) в элемент интерфейса программы А2.1 прикладного ДМ целесообразно использовать графический редактор (рисунок), например, Adobe Photoshop, Corel Draw, MS Paint и Kodak Imaging. Графический объект (изображение) необходимо предварительно подготовить (нарисовать, задать оптимальное соотношение разрешения, размера и глубины цвета, обуславливающие небольшой размер дискового пространства при хранении), а затем разместить его в буфере обмена операционной системы и нажать кнопку А7.1.

Для копирования или перемещения графического объекта (изображения) содержащегося в элементе интерфейса программы А2.1 в графический редактор с целью модификации необходимо нажать кнопку А7.2 (копирование) или А7.3 (перемещение) соответственно (графический объект (изображение) разместится в буфере обмена), а затем пользователю требуется запустить определенный графический редактор и выполнить вставку графического объекта (изображения) из буфера обмена.

В табл. ПЗ.7-ПЗ.13 рассмотрены основные группы элементов интерфейса программы минимально необходимые для ввода номинальных значений параметров, которые предусмотрены определенными методами исследования (тестами) ИОЛСО (методом исследования (тестом) Е.Б. Рабкина (полихроматические таблицы) или методом исследования (тестом) Е.В. Юстовой (пороговые таблицы)), а также достаточные для осуществления автоматизированного исследования ИОЛСО в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемых) представленного прикладного ДМ.

Полихроматическая (пигментная) таблица представляет собой набор полихроматических (пигментных) пятен разного размера и цвета, визуальное сенсорное восприятие которых позволяет взаимно однозначно идентифицировать букву, цифру или простейшую геометрическую фигуру.

Пороговая таблица непосредственно представляет собой набор квадратов одинакового размера и разного цвета, визуальное сенсорное восприятие которых позволяет регистрировать направление отсутствия различий между двумя градациями цветов (вверху, внизу, слева или справа), что позволяет индцировать полную или частичную дихроматию – соответственно дихроматию первой, второй и третьей степени (протанопию, дейтеранопию и тританопию).

Таймер (А8), описание которого определено представлено в табл. ПЗ.14, относится к дополнительным функциональным возможностям программы и позволяет устанавливать интервал ограничения времени выработки ответа на вопрос (задание) только в случае необходимости (используется в экспериментальных целях).

Таблица ПЗ.14

**Назначение элементов интерфейса индикатора таймера (А8)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A8.1                   | Селектор       | Предназначен для включения ограничения интервала времени на отображение вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО, при этом учет интервала времени действует в режиме диагностики параметров К М с у б ъ е к т а о б у ч е н и я (расположена определено в основе БПКМ) |
| A8.2                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение номинального значения интервала времени, который ограничивает время пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) при выработке ответа на вопрос (задание) в режиме диагностики ИОЛСО  |

В режиме диагностики ИОЛСО предусматривается определенная возможность параллельного воспроизведения аудио-записи (комментария) к каждому вопросу (заданию) для повышения эффективности восприятия информации конечным пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения), а настройка этих параметров осуществляется в режиме администрирования посредством использования группы элементов интерфейса программы А9 (табл. ПЗ.15).

Таблица ПЗ.15

**Назначение элементов интерфейса индикатора мультимедиа (А9)**

| Идентификатор элемента | Наименование                              | Назначение  |
|------------------------|---|---|
| A9.1                   | Селектор                                  | Предназначен для активизации звукового потока для сопровождения отображения вопроса (задания), при этом воспроизведение осуществляется автоматически в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемого) |
| A9.2                   | Поле индикации                            | Обеспечивает модификацию и отображение имени файла на уровне файловой системы, который содержит звуковое сопровождение  |
| A9.3                   | Панель управления (навигатор) мультимедиа | Обеспечивает управление мультимедиа проигрывателем и секвестером сжатия аудио-потока (воспроизведение, пауза, остановка, прокрутка и запись)  |

Программа предусматривает два варианта аутентификации: регистрация нового пользователя и регистрация существующего пользователя, номинальные значения параметров которого уже содержатся в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей. Существует возможность ускорения процесса проведения автоматизированного исследования за счет предварительного формирования списков пользователей в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей программы. Если имеются в наличии определенные списки групп пользователей (администраторов, экспертов, преподавателей, авторов, тьюторов, обучаемых, абитуриентов, гостей или прочих субъектов обучения), то для обеспечения ускоренной процедуры регистрации необходимо внести перечень групп пользователей их Ф.И.О. в режиме администрирования прикладного ДМ.

Внесение списка определенных групп пользователей производится с помощью определенных элементов интерфейса программы А10, назначение которых описано и представлено в табл. ПЗ.16.

Таблица ПЗ.16

**Назначение элементов интерфейса индикатора групп пользователей (А10)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A10.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора группы пользователей  |
| A10.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования группы пользователей  |
| A10.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет определенно осуществлять навигацию и модификацию регистрационных данных (учетных записей) в пределах ряда групп пользователей |

В пределах группы элементов интерфейса программы (А10) имеется потенциальная возможность редактирования списка пользователей с указанием их Ф.И.О. (табл. ПЗ.17).

Таблица ПЗ.17

**Назначение элементов интерфейса индикатора пользователей (А11)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A11.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенных Ф.И.О. пользователя с возможностью редактирования    |
| A11.2                  | Селектор                      | Обеспечивает модификацию и отображение определенного пола пользователя с возможностью редактирования     |
| A11.3                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного возраста пользователя с возможностью редактирования |
| A11.4                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного пароля пользователя с возможностью редактирования   |
| A11.5                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет определенно осуществлять навигацию и модификацию в пределах списка пользователей               |

Каждый обучаемый (испытуемый) характеризуется определенным статусом, в который входит ряд номинальных значений коэффициентов отражающих наличие определенной аномалии (патологии) цветоощущения (цветового зрения):  $K_1$  – трихроматия,  $K_2$  – протанопия,  $K_3$  – дейтеранопия и  $K_4$  – тританопия. Описание структуры статуса обучаемого (испытуемого) представлено в табл. ПЗ.18.

Таблица ПЗ.18

**Назначение элементов интерфейса индикатора статуса пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) (А12)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A12.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования метода исследования (теста) ИОЛСО, который использовался обучаемым (испытуемым)  |
| A12.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение даты и времени проведения исследования (диагностики) цветоощущения  |
| A12.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет определенно переключаться между несколькими попытками обучаемого (испытуемого)   |
| A12.4                  | Поле индикации                | Отображает определенные номинальные значения коэффициентов, которые свидетельствуют о степени выраженности аномалии (патологии) цветоощущения у обучаемого (испытуемого): $K_1$ – трихроматия, $K_2$ – протанопия, $K_3$ – дейтеранопия и $K_4$ – тританопия |

В режиме администрирования все информационные поля индикации статуса обучаемого (испытуемого) имеют возможность редактирования. В режиме диагностики ИОЛСО при осуществлении процедуры диагностики ИОЛСО обучаемый (испытуемый) не имеет потенциальной возможности вносить разнородные изменения в эти информационные поля.

После внесения всех номинальных значений параметров метода исследования (теста) Е.Б. Рабкина или метода исследования (теста) Е.В. Юстовой и проверки их корректности в режиме администрирования, появляется потенциальная возможность осуществления эффективной автоматизированной диагностики ИОЛСО (испытуемых) в режиме диагностики ИОЛСО.

В режиме администрирования имеется потенциальная возможность ввода всех номинальных значений параметров метода исследования (теста) ИОЛСО, которые будут обрабатываться в режиме диагностики ИОЛСО вычислительным процессором.

### ПЗ.1.4.2. Режим диагностики

Режим диагностики ИОЛСО обеспечивает эффективное проведение автоматизированной диагностики номинальных значений параметров КМ субъекта обучения, в частности аномалий (патологий) цветоощущения контингента обучаемых (испытуемых).

Перед началом процесса автоматизированной диагностики ИОЛСО необходимо полностью установить и верифицировать номинальные значения разнородных параметров метода исследования (теста) ИОЛСО в режиме администрирования. Для исключения временных и транзакционных издержек возникает существенная необходимость предварительного формирования списков групп пользователей (обучаемых, абитуриентов, гостей или прочих субъектов обучения) и внесения их в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей, что увеличивает эффективность исследования (диагностики) ИОЛСО.

Вход пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) в режим диагностики ИОЛСО осуществляется из главной кнопочной формы интерфейса программы представленной на рис. ПЗ.1. Для этого пользователю необходимо выполнить ряд различных действий:

- выбрать метод исследования (тест) ИОЛСО и его локализацию (M1 на рис. ПЗ.1);
- зарегистрироваться в системе (прикладном ДМ) (M2 на рис. ПЗ.1);
- запустить режим диагностики ИОЛСО (испытуемого) (M3 на рис. ПЗ.1).

После перехода прикладного ДМ в режим диагностики ИОЛСО определенно отображается его характерное окно интерфейса программы, которое представлено на рис. ПЗ.7.

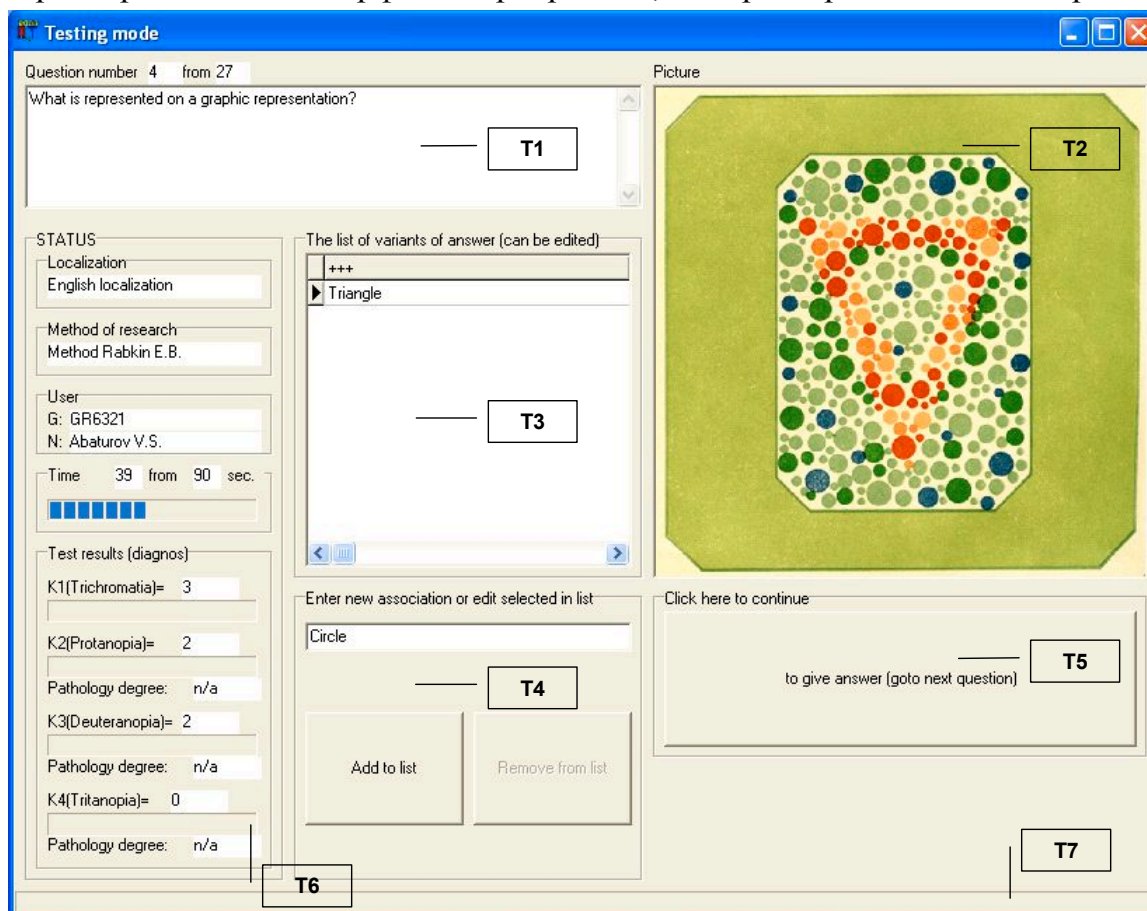


Рис. ПЗ.7. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики

Рассмотрим основные группы элементов интерфейса программы (Т1-Т7) и их назначение при работе определенного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) в представленном режиме диагностики ИОЛСО (испытуемого) (табл. ПЗ.19).

Таблица ПЗ.19

**Назначение групп элементов интерфейса программы в режиме диагностики**

| Идентификатор группы | Наименование   | Назначение  |
|----------------------|--|---|
| T1                   | Индикатор вопроса  | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО, а также номер вопроса (задания) по порядку и общее количество вопросов (заданий)   |
| T2                   | Индикатор графического объекта (изображения)                                     | Обеспечивает отображение определенного графического объекта (изображения), которое сопровождает определенную формулировку вопроса (задания) в методе исследования (тесте) ИОЛСО   |
| T3                   | Индикатор вариантов ответа на вопрос (задание)                                   | Обеспечивает отображение определенного перечня вариантов ответов на вопросы (задания) пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего) на текущий вопрос (задание)   |
| T4                   | Панель управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) | Обеспечивает редактирование (ввод и удаление) вариантов ответа на вопрос (задание) пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего), которые отображаются в элементе интерфейса программы T3   |
| T5                   | Кнопка регистрации и проверки ответа   | Нажатие запускает проверку и подтверждает ответ на вопрос (задание), а также инициирует переход к следующему вопросу (заданию)  |
| T6                   | Индикатор статуса обучаемого (испытуемого)                                       | Обеспечивает отображение определенного статуса обучаемого (испытуемого): идентификатор группы пользователя (обучаемые, абитуриенты, гости или прочие), Ф.И.О. пользователя (обучаемый, абитуриент, гость или прочий), начальный интервал времени для выработки варианта ответа на вопрос (задание), оставшийся интервал времени для выработки варианта ответа на вопрос (задание), номинальные значения коэффициентов свидетельствующих о выраженности у обучаемого (испытуемого) определенной аномалии (патологии) цветоощущения: $K_1$ – трихроматия, $K_2$ – протанопия, $K_3$ – дейтеранопия и $K_4$ – тританопия |
| T7                   | Строка статуса программы   | Обеспечивает отображение определенному пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему) вспомогательной и справочной информации (ТСМ) в течении периода исполнения программы   |

Рассмотрим подробнее группы элементов интерфейса программы Т1-Т7 представленные для ознакомления и изучения ранее на рис. П3.7. Для этого на рис. П3.8 группы элементов интерфейса программы рассмотрены в отдельности: а – индикатор текстового содержания вопроса (задания) (Т1), б – индикатор графического объекта (содержания) (изображения) вопроса (задания) (Т2), в – индикатор вариантов ответа на вопрос (задание) (Т3), г – панель управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) (Т4), д – кнопка регистрации и проверки вариантов ответа для перехода к следующему вопросу (заданию) метода исследования (теста) ИОЛСО (Т5) и е – индикатор статуса определенного обучаемого (испытуемого) (Т6).

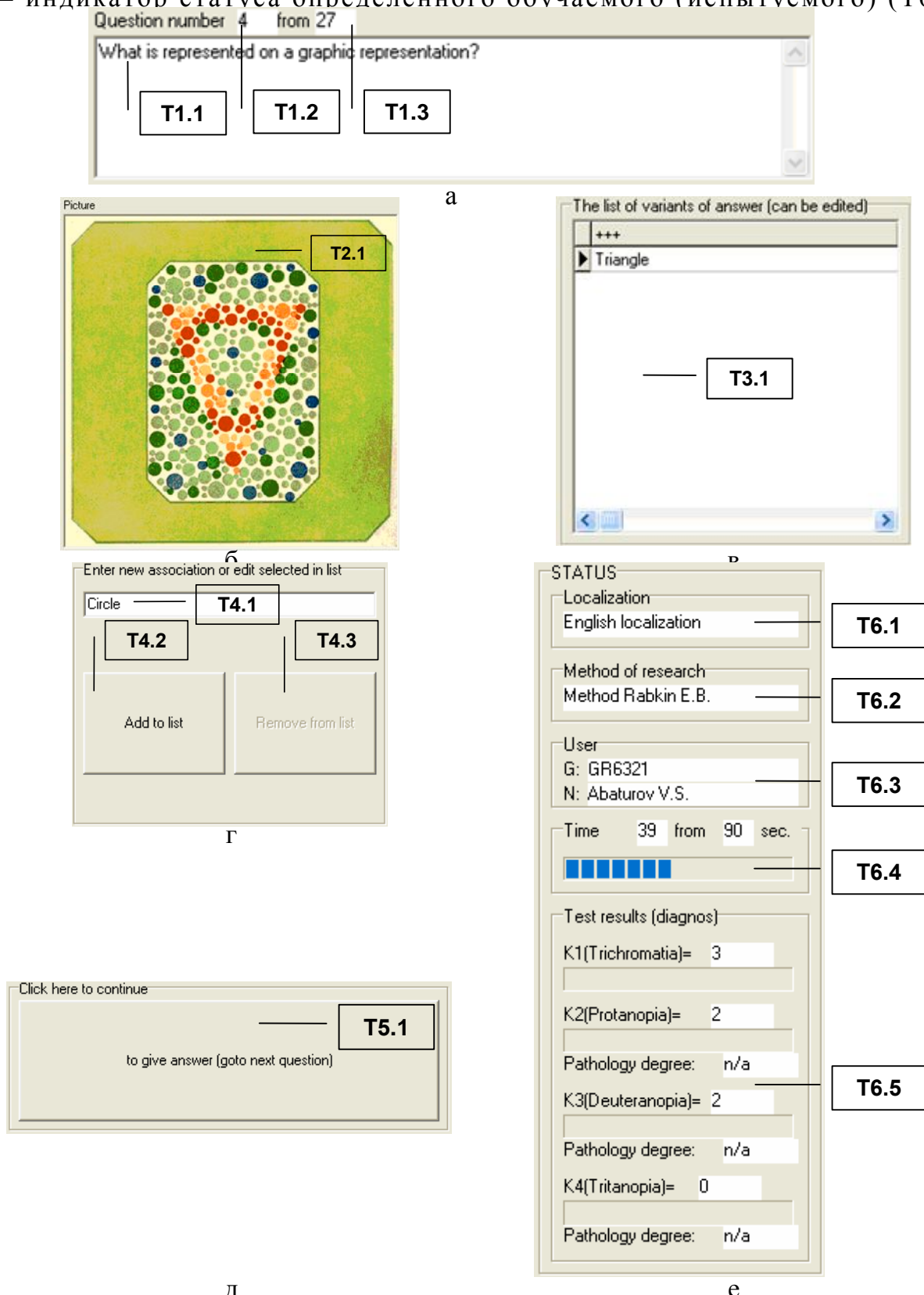


Рис. П3.8. Группы элементов интерфейса Т1-Т5 прикладного диагностического модуля

После запуска режима диагностики ИОЛСО элементы интерфейса программы Т1 (индикатор текстологического содержания вопроса (задания)) и Т2 (индикатор графического объекта (содержания) (изображения) вопроса (задания)) загружаются номинальными значениями параметров (данными) первого вопроса (задания), а элементы интерфейса программы Т3 (индикатор вариантов ответа на вопрос (задание)), Т4 (панель управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание)), Т5 (кнопка регистрации и проверки вариантов ответа на вопрос (задание)), Т6 (панель статуса определенного обучаемого (испытуемого)) и Т7 (строка статуса программы) сбрасываются и в ходе диагностики ИОЛСО (испытуемого) обновляются согласно алгоритму программы до достижения последнего вопроса (задания) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых).

В частности, индикатор вопроса (задания) (Т1) предназначен для отображения текстологического содержания и параметров вопроса (задания). Назначение и состав определенных элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (Т1) описаны и представлены в табл. П3.20.

Таблица П3.20

#### Назначение элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (Т1)

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| T1.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного текстологического содержания вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО                             |
| T1.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера вопроса (задания) по порядку, который предусмотрен определенным методом исследования (тестом) ИОЛСО   |
| T1.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного общего количества вопросов (заданий), которое предусмотрено определенным методом исследования (тестом) ИОЛСО |

Индикатор графического объекта (изображения) вопроса (задания) (Т2) предназначен для отображения графического объекта (изображения), который сопровождает определенную формулировку вопроса (задания). Назначение и состав разнородных элементов интерфейса индикатора графического объекта (изображения) вопроса (задания) (Т2) описаны и представлены в табл. П3.21.

Таблица П3.21

#### Назначение элементов интерфейса индикатора графического объекта (изображения) вопроса (задания) (Т2)

| Идентификатор элемента | Наименование                            | Назначение   |
|------------------------|---|--|
| T2.1                   | Поле графического объекта (изображения) | Обеспечивает отображение определенного графического объекта (изображения), который сопровождает формулировку определенного вопроса (задания) |

Графический объект (изображение) сопровождает элементарный вопрос (задание) и вводится посредством буфера обмена и панели управления графическим объектом (изображением).

Буфер обмена обеспечивает промежуточное хранение графического объекта (изображения).

Панель управления графическим объектом (изображением) (рисунком) позволяет эффективно копировать и вырезать в буфер обмена, вставлять из буфера обмена и очищать буфер обмена.

Предварительная подготовка графического объекта (изображения) осуществляется посредством графического редактора Paint, Adobe Photoshop, Corel Draw и прочих.

Индикатор вариантов ответа на вопрос (задание) (Т3) предназначен для отображения определенного перечня вариантов ответа на вопрос (задание), которые введены обучаемым (испытуемым) в процессе диагностики ИОЛСО. Назначение и состав элементов интерфейса индикатора ответов на вопрос (задание) (Т3) описаны и представлены для ознакомления пользователем в табл. П3.22.  
Таблица П3.22

**Назначение элементов интерфейса  
индикатора вариантов ответа на вопрос (задание) (Т3)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| Т3.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного перечня вариантов ответа на вопрос (задание), которые введены обучаемым (испытуемым) посредством панели управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) Т4 |

Панель управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) (Т4) позволяет определенному обучаемому (испытуемому) редактировать (добавлять и удалять) варианты ответа на вопрос (задание). Назначение и детализированный состав разнородных элементов интерфейса панели управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) (Т4) описаны и представлены для ознакомления пользователем в табл. П3.23.  
Таблица П3.23

**Назначение элементов интерфейса  
панели управления вариантами ответа обучаемого (испытуемого) на вопрос (задание) (Т4)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| Т4.1                   | Поле индикации | Обеспечивает возможность редактирования наименования выделенного в индикаторе вариантов ответа на вопрос (задание) Т3.1 варианта ответа обучаемого (испытуемого) на текущий вопрос (задание) в рамках метода исследования (теста) ИОЛСО |
| Т4.2                   | Кнопка         | Нажатие инициирует добавление введенного обучаемым (испытуемым) (информационное поле Т4.1) варианта ответа на вопрос (задание) в общий перечень вариантов ответа (Т3.1) на представленный вопрос (задание)                              |
| Т4.3                   | Кнопка         | Нажатие инициирует удаление ранее введенного обучаемым (испытуемым) варианта ответа на вопрос (задание) из общего перечня вариантов ответа (Т3.1)   |

Если обучаемый (испытуемый) указал все (на его взгляд) правильные варианты ответа, то необходимо утвердить определенные варианты ответа на вопрос (задание) посредством нажатия кнопки (Т4.1), что описано и представлено в табл. П3.24.  
Таблица П3.24

**Назначение элементов интерфейса  
кнопки регистрации и проверки вариантов ответов на вопрос (задание) (Т5)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| Т5.1                   | Кнопка       | Нажатие инициирует запуск процедуры проверки введенных обучаемым (испытуемым) вариантов ответа на текущий вопрос (задание) и обеспечивает расчет номинальных значений различных коэффициентов (Т6.5) |



Для отображения наименований метода исследования (теста) ИОЛСО и его локализации, идентификатора группы пользователя и Ф.И.О. пользователя (обучаемого (испытуемого)), а также номинального значения величины интервала времени отведенного на выдачу варианта ответа определенным обучаемым (испытуемым) и номинальных значений коэффициентов  $K_1, K_2, K_3, K_4$  в реальном масштабе времени служит определенный индикатор статуса обучаемого (испытуемого) (Т6), назначение элементов интерфейса которого описано и представлено в табл. ПЗ.25.

Таблица ПЗ.25

**Назначение элементов интерфейса индикатора статуса обучаемого (испытуемого) (Т6)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение   |
|------------------------|----------------|--|
| Т6.1                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного наименования локализации метода исследования (теста) ИОЛСО для обеспечения диагностики ИОЛСО  |
| Т6.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного наименования метода исследования (теста) ИОЛСО, используемого для обеспечения исследования (диагностики) ИОЛСО  |
| Т6.3                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенной группы пользователя и Ф.И.О. пользователя (обучаемого (испытуемого))   |
| Т6.4                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных номинальных значений интервалов времени (в секундах): изначально данного и оставшегося на выработку варианта ответа на вопрос (задание) обучаемым (испытуемым)   |
| Т6.5                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенных номинальных значений коэффициентов, которые характеризуют определенные аномалии (патологии) цветоощущения определенного обучаемого (испытуемого): $K_1$ – трихроматия, $K_2$ – протанопия, $K_3$ – дейтеранопия и $K_4$ – тританопия |

Завершение процесса автоматизированной диагностики параметров КМ субъекта обучения посредством прикладного ДМ достигается двумя основными способами:

- автоматически – если обучаемый (испытуемый) ответил на все вопросы (задания), которые предусмотрены определенным методом исследования (тестом) ИОЛСО (все вопросы (задания) и варианты ответа обработаны вычислительным процессором);
- вручную – посредством принудительного закрытия окна интерфейса прикладного ДМ в любой момент времени (обработаны не все вопросы).

Статус обучаемого (испытуемого) в процессе диагностики ИОЛСО документируется в БД с апостериорными данными (результатами) исследования (диагностики) ИОЛСО и номинальными значениями параметров КМ субъекта обучения, что позволяет реализовать математическую обработку апостериорных данных посредством использования набора различных статистических методов.

Статус обучаемого (испытуемого) в прикладном ДМ включает набор разных коэффициентов, который зависит от используемого метода исследования (теста) параметров КМ субъекта обучения (наряду с физиологическим включает психологический и лингвистический портреты).

На рис. ПЗ.9 представлен алгоритм работы прикладного ДМ в режиме администрирования.

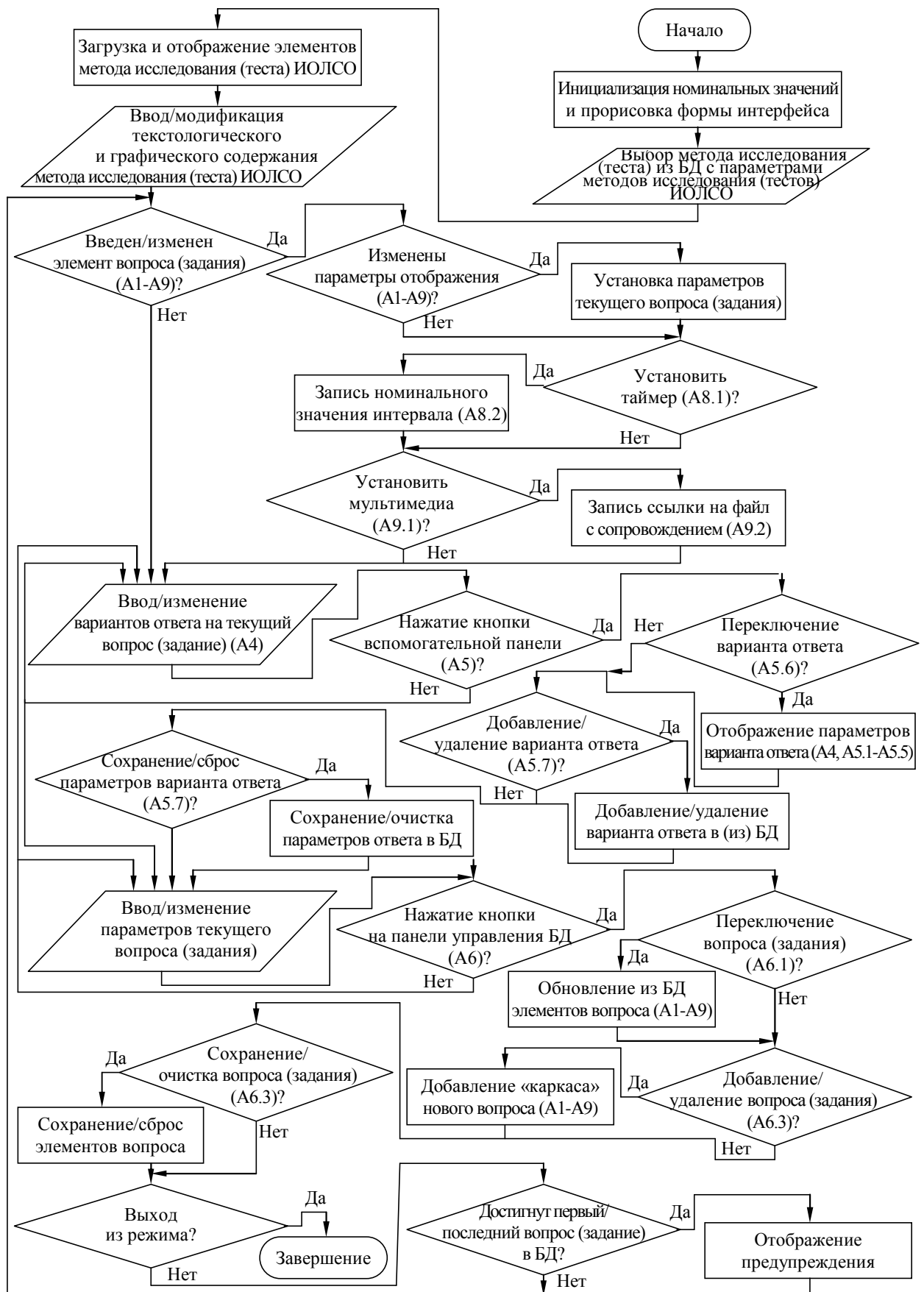


Рис. ПЗ.9. Алгоритм, отражающий принцип функционирования прикладного диагностического модуля в режиме администрирования вопросов (заданий) метода исследования (теста)

На рис. ПЗ.10 представлен алгоритм работы прикладного ДМ в режиме диагностики ИОЛСО.

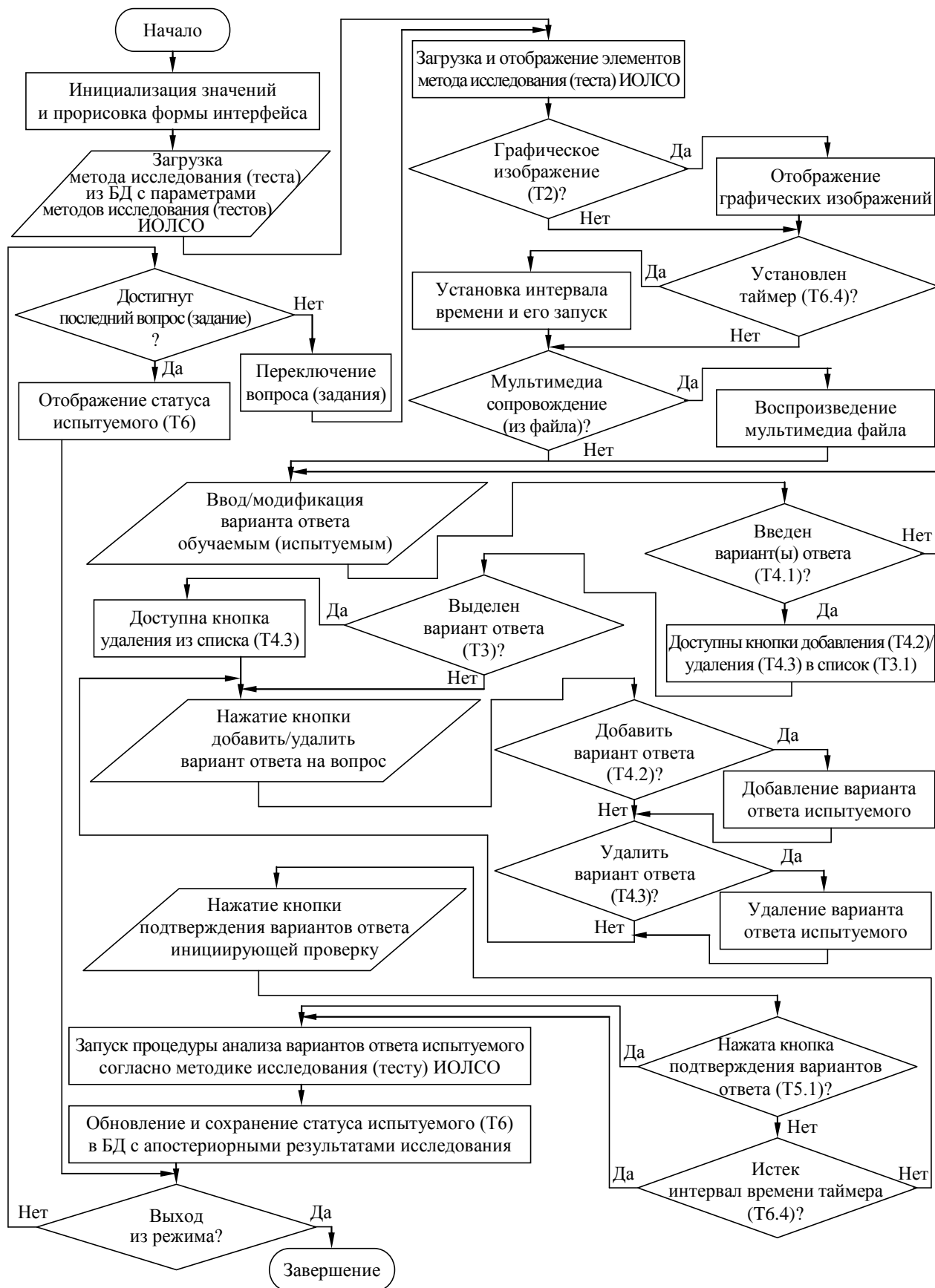


Рис. ПЗ.10. Алгоритм, отражающий принцип функционирования прикладного диагностического модуля в режиме диагностики ИОЛСО

#### **Приложение 4. Техническое описание прикладного диагностического модуля для автоматизации диагностики параметров психологического портрета когнитивной модели субъекта обучения**

Разработанная программа является компонентом прикладного ДМ, позиционируется как вычислительная (экспертная) система и оперирует в рамках психологически-ориентированного метода исследования (теста) ИОЛСО содержащегося в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО, предназначенной для исследования (диагностики) вектора конвергентных интеллектуальных способностей испытуемого (КМ субъекта обучения).

БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) позволяет сохранять несколько различных модификаций (адаптаций) структурированного метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемого). В данном случае был использован авторский метод исследования (тест) ИОЛСО немецкого психолога Р. Амтхауэра в адаптации Т.В. Галкиной, предназначенный для исследования разнородных конвергентных интеллектуальных способностей обучаемых (испытуемых) как вектора параметров психологического портрета КМ субъекта обучения для задач системного анализа ИОС.

Метод исследования (тест) включает 9 блоков вопросов (субтестов): «Логический отбор, дополнение предложений», «Поиск общих признаков, исключение слова», «Поиск вербальных аналогий», «Классификация понятий, обобщение», «Арифметические задачи», «Числовые ряды», «Мнемонические способности», «Выбор фигур» и «Кубики», которые предназначены для дифференциальной диагностики уровня развития ряда структурных составляющих интеллекта обучаемого (испытуемого): вербальный интеллект, индуктивное речевое мышление, вербальные комбинаторные способности, способность к рассуждению, аналитическое мышление, индуктивное арифметическое мышление, мнемонические способности, плоскостное мышление и объемное воображение.

На рисунках форм интерфейса программы, сопровождающих описание представленного программного продукта используются буквенно-цифровые идентификаторы определенной структуры ([буква][цифра].[цифра]), которые взаимно однозначно определяют принадлежность элементов интерфейса программы:

- первая часть идентификатора (буква) – принадлежность формы интерфейса программы к тому или иному режиму функционирования программы (М – при описании главной кнопочной формы интерфейса программы, А – формы интерфейса программы в режиме администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемого) и БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей и Т – формы интерфейса программы в режиме диагностики ИОЛСО);
- вторая часть идентификатора (цифра) – номер группы элементов интерфейса программы на форме в определенном режиме функционирования программной реализации;
- третья часть идентификатора (цифра) – номер элемента интерфейса программы в составе группы элементов интерфейса прикладного ДМ в различных режимах работы.

Интерфейс программы в режиме администрирования существенно сложнее по уровню структурированности и глубине вложенности разнородных элементов, поскольку ориентирован на работу эксперта-методиста, преподавателя и тьютора. Интерфейс программы в режиме диагностики ИОЛСО существенно проще, поскольку он ориентирован на работу испытуемого с низким уровнем квалификации.

## П4.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы

Предназначена для выбора локализации метода исследования (теста) ИОЛСО и блока вопросов (субтеста), аутентификации пользователя в системе (программе), а также выбора режима работы программной реализации прикладного ДМ. На форме интерфейса программы представлено некоторое количество различных элементов выполняющих определенные разные функции при работе прикладного ДМ (рис. П4.1).

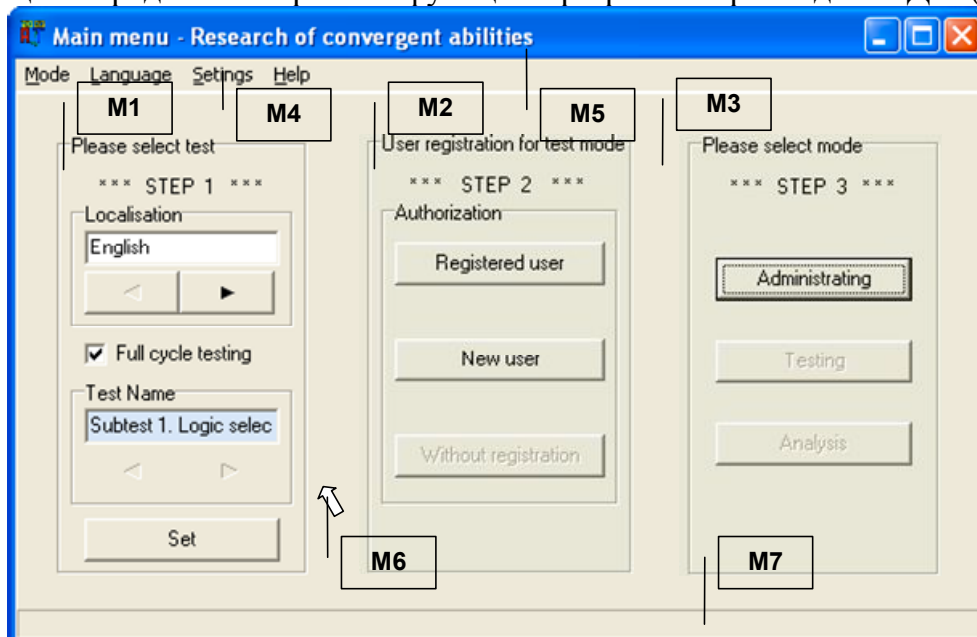


Рис. П4.1. Главная кнопочная форма интерфейса программы и группы ее элементов

На рис. П4.1 присутствуют выноски с буквенно-числовыми идентификаторами (M1-M7), которые обозначают различные группы элементов интерфейса программы, реализующие определенные функции прикладного ДМ и их описание представлено в табл. П4.1.

Таблица П4.1  
Назначение групп элементов главной кнопочной формы интерфейса программы

| Идентификатор группы | Наименование                                     | Назначение   |
|----------------------|--|--|
| M1                   | Селектор локализации и блока вопросов (субтеста) | Позволяет выбрать определенную локализацию метода исследования (теста) ИОЛСО (вариант на национальном русском языке или иностранном международном английском языке), а также осуществить выбор определенного блока вопросов (субтеста) |
| M2                   | Селектор варианта авторизации пользователя       | Обеспечивает выбор определенного способа авторизации пользователя в системе (зарегистрированный, новый и без регистрации), при этом пользователю требуется указать свою группу и Ф.И.О.  |
| M3                   | Селектор режима работы                           | Позволяет выбрать режим работы программы: администрирование, диагностика ИОЛСО и анализ апостериорных данных исследования  |
| M4                   | Строка меню                                      | Предназначена для выбора (установки) определенного режима функционирования, локализации интерфейса программы, дополнительных параметров и вывода справочной информации (ТСМ)   |
| M5                   | Заголовок окна                                   | Отображает значок и наименование программы, идентифицирует текущий режим работы прикладного ДМ, содержит управляющие элементы – кнопки окна: свернуть, развернуть (восстановить) и закрыть   |
| M6                   | Курсор манипулятора                              | Отображает текущее положение манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего   |
| M7                   | Строка статуса                                   | Содержит информацию о текущем состоянии системы, в том числе отображает справку о назначении разных элементов интерфейса программы   |

Главная кнопочная форма интерфейса программы функционирует в пошаговом режиме, при этом каждый шаг сопровождается мигающими транспарантами с надписями:

- на первом шаге ( $M_1$ ) – пользователь осуществляет выбор локализации метода исследования (теста) ИОЛСО в форме диагностики (варианта теста) и контрольного блока вопросов (субтеста) метода исследования (теста) ИОЛСО;
- на втором шаге ( $M_2$ ) – осуществляется аутентификация пользователя в системе; при необходимости реализована первичная и вторичная регистрация пользователя;
- на третьем шаге ( $M_3$ ) – выбирается режим функционирования продукта.

На рис. П4.1 представлены одновременно определенные все шаги для наглядности, но фактически они отображаются пользователю последовательно для анализа.

#### П4.1.1. Выбор локализации методик исследования (базы данных)

Прикладной ДМ позволяет пользователю использовать несколько различных локализаций определенного метода исследования (теста) ИОЛСО: в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО реализована русская локализация метода исследования (теста) ИОЛСО Р. Амтхауэра, которая разработана Л.Г. Алексеевой и Т.В. Галкиной, «Институт психологии» «РАН».

Переключение определенной локализации метода исследования (теста) ИОЛСО и выбор определенного варианта прохождения метода исследования (теста) ИОЛСО (полный цикл по всем блокам вопросов (субтестам) или только по определенному) обеспечивается определенной группой элементов интерфейса программы, обозначенной определенным идентификатором «М1» на рис. П4.1.

Для осуществления процедуры диагностики ИОЛСО по всем блокам вопросов (субтестам) пользователю необходимо установить определенный маркер типа «v» в селекторе «Полный цикл тестирования (Full cycle testing)» для реализации диагностики ИОЛСО по всем блокам вопросов (субтестам).

Если возникает специфическая необходимость диагностики ИОЛСО по определенному отдельному блоку вопросов (субтесту), то требуется сбросить определенный маркер типа «v» в селекторе «Полный цикл тестирования (Full cycle testing)», а затем определенно выбрать наименование соответствующего блока вопросов (субтеста) для запуска диагностики (исследования) ИОЛСО.

Определенный блок вопросов (субтест) активизирует определенный вид интеллектуальной активности и позволяет определенно измерить номинальное значение соответствующего коэффициента по инкрементальному принципу при верном ответе.

Рассмотрим элементы интерфейса программы, входящие в группу М1 (рис. П4.2).

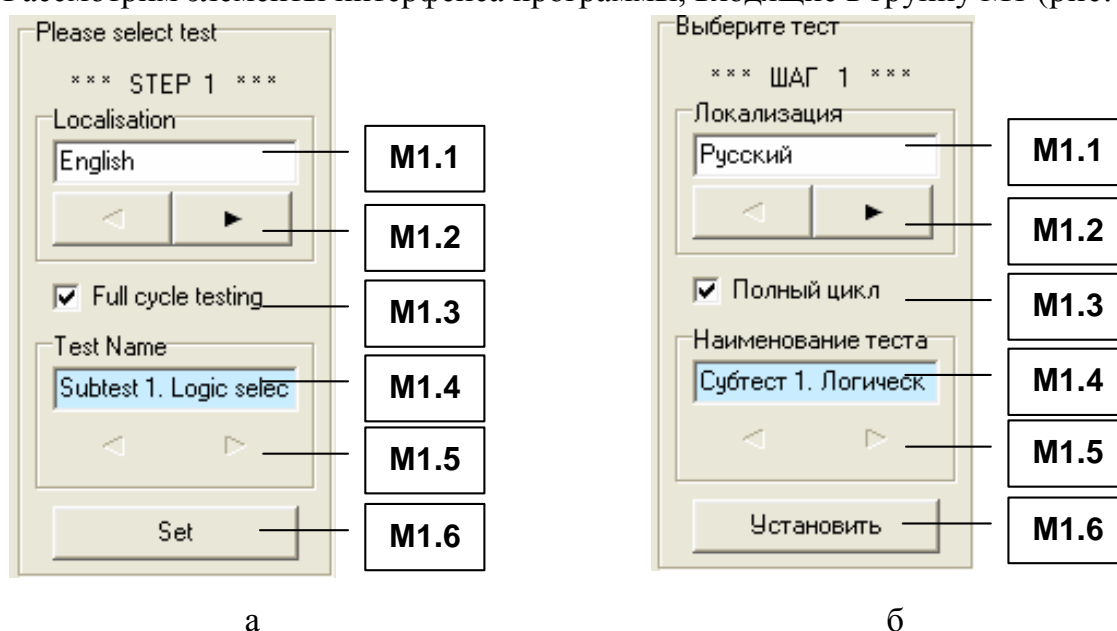


Рис. П4.2. Группа элементов интерфейса программы М1, обеспечивающая выбор серии метода исследования (теста) в форме диагностики (варианта теста в рамках предметной области)

На рис. П4.2 определено представлены наименования (идентификаторы) элементов интерфейса программной реализации на двух языках: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык, а в табл. П4.2 представлено описание назначения этих элементов интерфейса программы.

Таблица П4.2

**Назначение элементов интерфейса программы  
при выборе серии метода исследования (теста) в форме тестирования  
(варианта теста в рамках предметной области)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| M1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает отображение определенного наименования выбранной локализации метода исследования (теста) ИОЛСО   |
| M1.2                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает переключение определенной локализации метода исследования (теста) ИОЛСО, при этом ее наименование отображается в информационном поле индикации M1.1  |
| M1.3                   | Селектор                      | Позволяет выбрать вариант проведения исследования (диагностики) ИОЛСО: если маркер типа «v» селектора M1.3 установлен, то исследование (диагностика) ИОЛСО проводится по всем блокам вопросов (субтестам); если маркер типа «v» селектора M1.3 сброшен, то исследование (диагностика) ИОЛСО проводится только по определенному выбранному блоку вопросов (субтесту) |
| M1.4.                  | Поле индикации                | Обеспечивает отображение определенного наименования выбранного блока вопросов (субтеста) (доступно только при сброшенном маркере типа «v» селектора M1.3)   |
| M1.5                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает переключение определенного блока вопросов (субтеста) (доступно только при сброшенном маркере типа «v» селектора M1.3)  |
| M1.6                   | Кнопка                        | Нажатием устанавливается (подтверждается) выбор определенной БД, которая содержит локализацию метода исследования (теста) ИОЛСО и осуществляется переход к следующему шагу  |

Номинальные значения параметров, относящиеся к методу исследования (тесту) ИОЛСО, содержатся в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО системы и подлежат модификации в режиме администрирования определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором, обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения).

Выбор локализации метода исследования (теста) является обязательной процедурой.

Нажатие кнопки M1.6 обеспечивает установку выбранных пользователем параметров и инициирует переход на второй шаг – аутентификация пользователя.

### П4.1.1. Процедура аутентификации пользователя

После подтверждения выбора определенной локализации метода исследования (теста) ИОЛСО на предыдущем шаге (нажатие кнопки М1.6), пользователю необходимо пройти процедуру аутентификации в системе (программе), которая структурно декомпозирована и представлена на рис. П4.3.

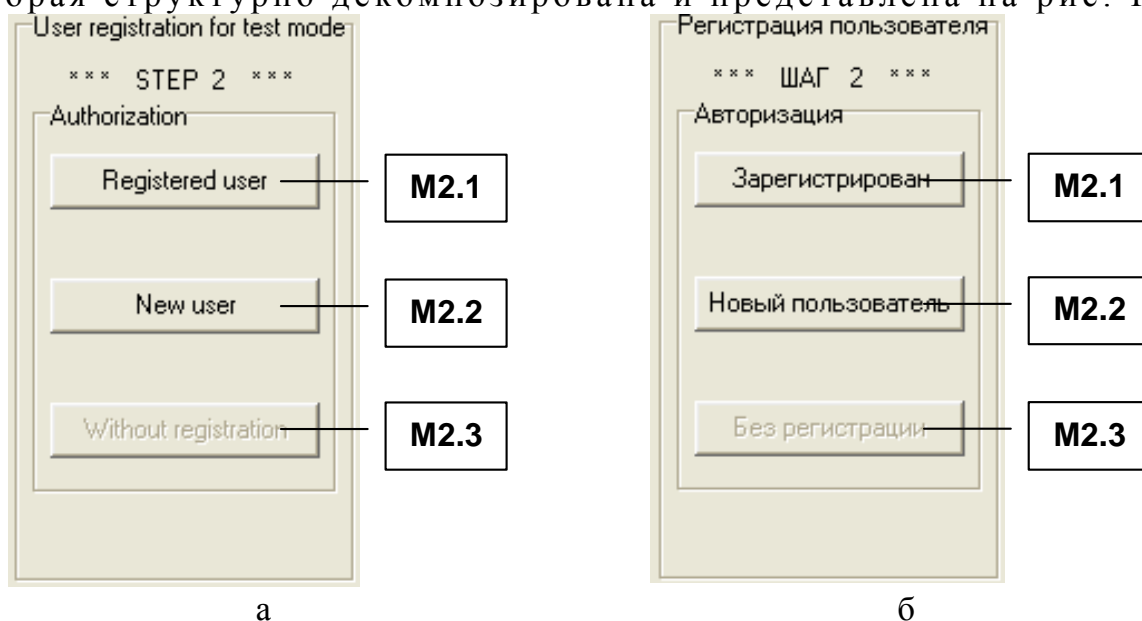


Рис. П4.3. Группа элементов интерфейса программы, обеспечивающая выбор варианта процедуры аутентификации пользователя

Назначение определенных элементов интерфейса прикладного ДМ, которые обеспечивают выбор варианта процедуры аутентификации представлено в табл. П4.3

**Назначение элементов интерфейса программы при выборе варианта процедуры аутентификации пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| M2.1                   | Кнопка       | Нажатие инициирует запуск окна интерфейса для выбора определенной группы пользователя и Ф.И.О. пользователя (если он был ранее зарегистрирован в системе)  |
| M2.2                   | Кнопка       | Нажатие инициирует запуск процедуры регистрации нового пользователя  |
| M2.3                   | Кнопка       | Нажатие инициирует игнорирование процедуры аутентификации пользователя в системе (непрерывное документирование результатов исследования (диагностики) ИОЛСО в БД с апостериорными данными исследования ИОЛСО не ведется) |

Процедура аутентификации пользователя в системе (программе) имеет ряд особенностей:

- если определенный пользователь ранее был зарегистрирован в системе (программе), то пользователю необходимо нажать определенную кнопку М2.1;
- если определенный пользователь еще не зарегистрирован в системе (программе), то необходимо запустить процедуру регистрации, нажав кнопку М2.2;
- если программа (средство автоматизации) работает в автономном режиме (не требуется документировать результаты исследования (диагностики) ИОЛСО в БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО), то пользователю необходимо нажать определенную кнопку М2.3.



Процедура регистрации существующего пользователя заключается в том, что определенному существующему пользователю необходимо указать идентификатор группы пользователя и Ф.И.О. пользователя. Процедура регистрации пользователя необходима для сбора индивидуальной статистики по результатам выполнения вопросов (заданий) определенным пользователем при работе в режиме диагностики ИОЛСО представленного прикладного ДМ.

Для ранее зарегистрированного в системе определенного пользователя процедура регистрации существующего пользователя представлена на рис. П4.4 (реализуется выбор номинальных значений параметров учетной записи пользователя).

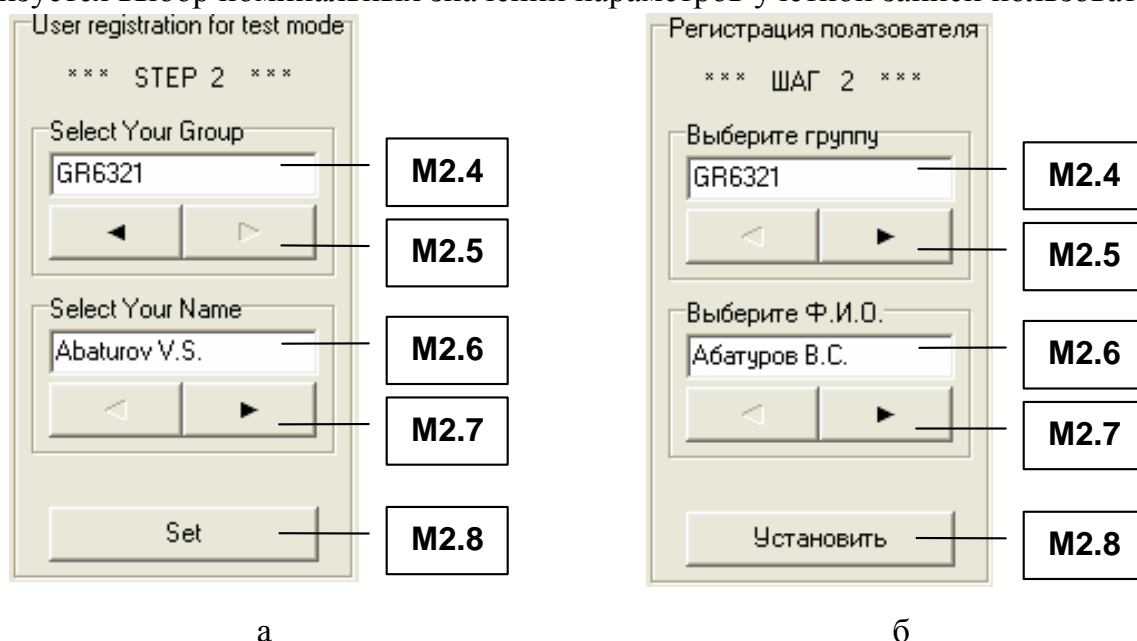


Рис. П4.4. Группа элементов интерфейса программы М2, обеспечивающая регистрацию существующего пользователя

На рис. П4.4 представлена группа элементов интерфейса программы М2, надписи-идентификаторы элементов интерфейса программы на двух языках: а – международный иностранный английский язык и б – национальный русский язык.

Для регистрации определенного существующего пользователя в системе он должен указать группу пользователя и Ф.И.О. пользователя, при этом необходимо использовать элементы интерфейса программы в табл. П4.4.

Таблица П4.4

**Назначение элементов интерфейса индикатора регистрации существующего пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| M2.4                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение идентификатора группы пользователя   |
| M2.5                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор определенной группы пользователя, код и ф и к а т о р о т о б р а ж а е т с я в информационном поле индикации M2.1 |
| M2.6                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенных Ф.И.О. пользователя   |
| M2.7                   | Панель управления (навигатор) | Нажатие обеспечивает выбор определенных Ф.И.О. пользователя, их отображение обеспечивается в информационном поле индикации M2.3               |
| M2.8                   | Кнопка                        | Нажатием завершается процедура аутентификации и осуществляется переход к следующему шагу (выбор режима)                                       |

Для незарегистрированного определенного пользователя в системе (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) (нового пользователя как вновь созданной учетной записи пользователя) окно интерфейса процедуры регистрации нового пользователя представлено на рис. П4.5.

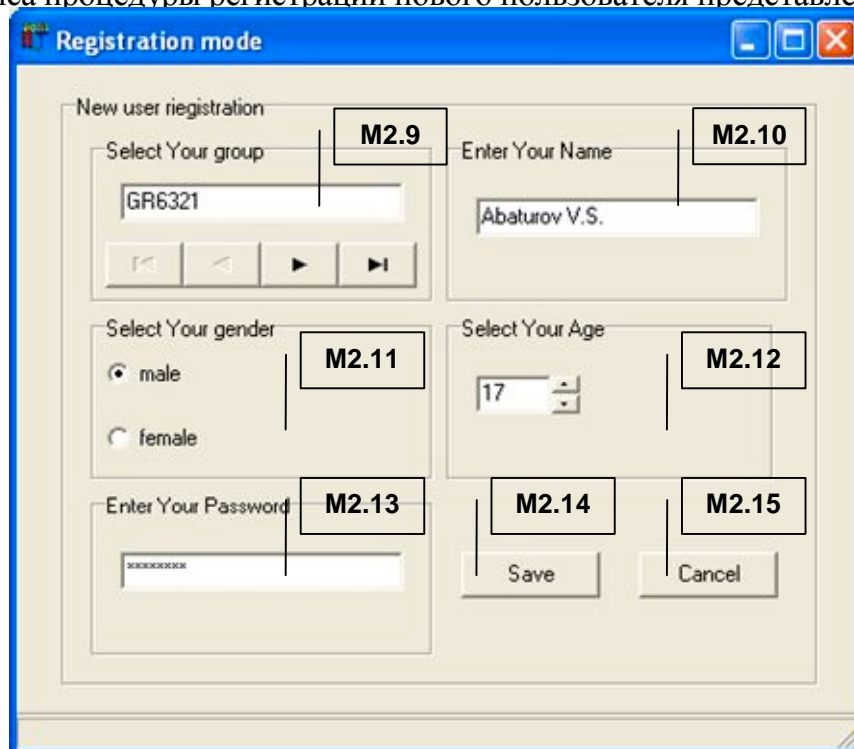


Рис. П4.5. Процедура регистрации нового пользователя, ввод параметров вновь созданной учетной записи пользователя

Таким образом, в представленном прикладном ДМ поддерживается различная аутентификация пользователя как регистрация вновь созданной учетной записи пользователя или регистрация существующего пользователя (выбор номинальных значений параметров существующей учетной записи).

В табл. П4.5 представлено назначение разнородных элементов интерфейса программы, обеспечивающих регистрацию определенного нового пользователя в системе (программе).

Таблица П4.5

**Назначение элементов интерфейса программы при регистрации нового пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование                     | Назначение  |
|------------------------|----------------------------------|---|
| M2.9                   | Поле индикации и селектор группы | Обеспечивает модификацию и отображение идентификатора группы пользователя, селектор позволяет выбрать группу пользователя (список групп пользователей модифицируется в режиме администрирования БД с параметрами учетных записей (не) активных пользователей) |
| M2.10                  | Поле индикации                   | Обеспечивает модификацию и отображение Ф.И.О. пользователя (новые данные)   |
| M2.11                  | Селектор                         | Обеспечивает модификацию и отображение выбранного пола пользователя   |
| M2.12                  | Поле индикации                   | Обеспечивает модификацию и отображение номинального значения возраста пользователя  |
| M2.13                  | Поле индикации                   | Обеспечивает модификацию и отображение определенного пароля пользователя  |
| M2.14                  | Кнопка                           | Нажатие инициирует сохранение номинальных значений параметров пользователя и обеспечивает выход из процедуры регистрации нового пользователя  |
| M2.15                  | Кнопка                           | Нажатие инициирует очистку внесенных изменений пользователем и выход из имеющейся процедуры регистрации нового пользователя   |

Процедура аутентификации существующего пользователя завершается нажатием кнопки M2.8 и осуществляется переход к третьему шагу.

### **П4.1.3. Выбор режима работы системы**

Выбор определенного режима работы программы осуществляется на третьем шаге аутентификации определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора, обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения).

Пользователь имеет потенциальную возможность работы в нескольких различных режимах функционирования программы (IEEE/ISO):

- режим администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей;
- режим диагностики ИОЛСО (испытуемого);
- режим анализа апостериорных данных исследования ИОЛСО (испытуемых).

Для каждой имеющейся определенной категории пользователей предназначен определенный режим работы системы (программы) в процессе эксплуатации представленного прикладного ДМ.

В зависимости от принадлежности определенного пользователя к определенной различной категории пользователей выделяют специфический эксплуатационный режим работы прикладного ДМ (программного инструментария) исходя из табл. П4.6.

Таблица П4.6

**Категории пользователей и режимы работы программы**

| Наименование категории пользователей | Режим работы прототипа            |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Эксперт (психолог)                   | Администрирование и анализ данных |
| Аналитик                             |                                   |
| Испытуемый                           | Диагностика (тестирование)        |

Пользователь должен указать определенный режим работы (в зависимости от своей категории пользователей в таблице П4.6), в котором он собирается эксплуатировать представленный прикладной ДМ (программную реализацию средства автоматизации) (рис. П4.6).

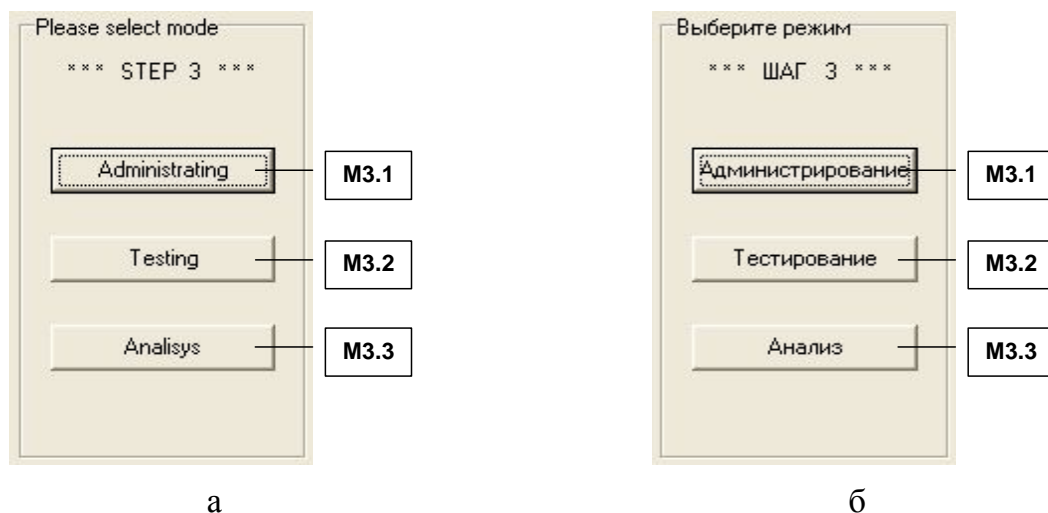


Рис. П4.6. Выбор режима работы прикладного диагностического модуля

Выбор определенного режима функционирования прикладного ДМ осуществляется с помощью группы элементов интерфейса программы М3, назначение которых представлено пользователю и описано в табл. П4.7.

Таблица П4.7

**Назначение элементов интерфейса программы  
при выборе режима работы пользователя**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| M3.1                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим администрирования номинальных значений параметров метода исследования (теста) ИОЛСО, учетных записей пользователей и апостериорных данных исследования (диагностики) ИОЛСО (испытуемых) |
| M3.2                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим диагностики ИОЛСО   |
| M3.3                   | Кнопка       | Нажатие обеспечивает переход в режим анализа апостериорных данных исследования (диагностики) ИОЛСО (испытуемых)  |

#### **П4.1.4. Режимы работы программного инструментария**

В процессе эксплуатации программной реализации прикладного ДМ возможно решение различных определенных задач пользователя, что реализуется в ряде режимов (администрирование БД, диагностика ИОЛСО и анализ апостериорных данных исследования). Каждый режим имеет определенные особенности в процессе функционирования программы.

Формы интерфейса программы в рамках определенных различных режимов функционирования имеют разнородные существенные отличия и каждый режим предназначен для определенной категории пользователей (табл. П4.6).

##### **П4.1.4.1. Режим администрирования**

Форма интерфейса (окно) программы представленного прикладного ДМ в режиме администрирования насыщена разными группами элементов интерфейса программы, которые обеспечивают настройку программной реализации для обеспечения последующей работы пользователя в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемых).

В процессе функционирования представленного программного продукта различные определенные элементы интерфейса программы связаны между собой, поэтому отображение одних элементов зависит от состояния других и это связано с тем, что каждый блок вопросов (субтест) в рамках метода исследования (теста) ИОЛСО имеет существенные отличия на уровне используемых элементов интерфейса программы.

Режим администрирования предусматривает возможность настройки содержания различных методов исследования (тестов) ИОЛСО, номинальных значений параметров методов оценки обучаемых (испытуемых) и просмотра апостериорных данных (результатов) исследования (диагностики) ИОЛСО.

БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) доступна в режиме администрирования представленного прикладного ДМ, что позволяет внести новые или модифицировать номинальные значения параметров существующих методов исследования (тестов) ИОЛСО, предназначенные для реализации автоматизированной диагностики номинальных значений параметров КМ субъекта обучения (ИОЛСО для реализации двухконтурной адаптации в ИОС).

БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей содержит номинальные значения параметров учетных записей (не)активных пользователей: кодификатор группы пользователя, Ф.И.О., пол, возраст и пароль пользователя.

БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО содержит номер попытки прохождения метода исследования (теста) ИОЛСО, дату диагностики, время диагностики, наименование метода исследования (теста) ИОЛСО, наименование локализации метода исследования (теста) ИОЛСО, номинальные значения коэффициентов отражающих ИОЛСО, которые характеризуют определенные различные конвергентные интеллектуальные способности психологического портрета КМ субъекта обучения.

При работе программной реализации прикладного ДМ имеется возможность добавления в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО и использования нескольких локализаций метода исследования (теста) ИОЛСО, что позволяет применять программный продукт в ряде географических мест.

Программная реализация представленного прикладного ДМ поддерживает возможность выбора определенного блока вопросов (субтеста), что существенно экономит транзакционные и временные издержки.

На рис. П4.7 представлена развернутая структура формы интерфейса программы в режиме администрирования БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО, на которой определено представлены все элементы интерфейса программы: могут потенциально отображаться в процессе функционирования прикладного ДМ.

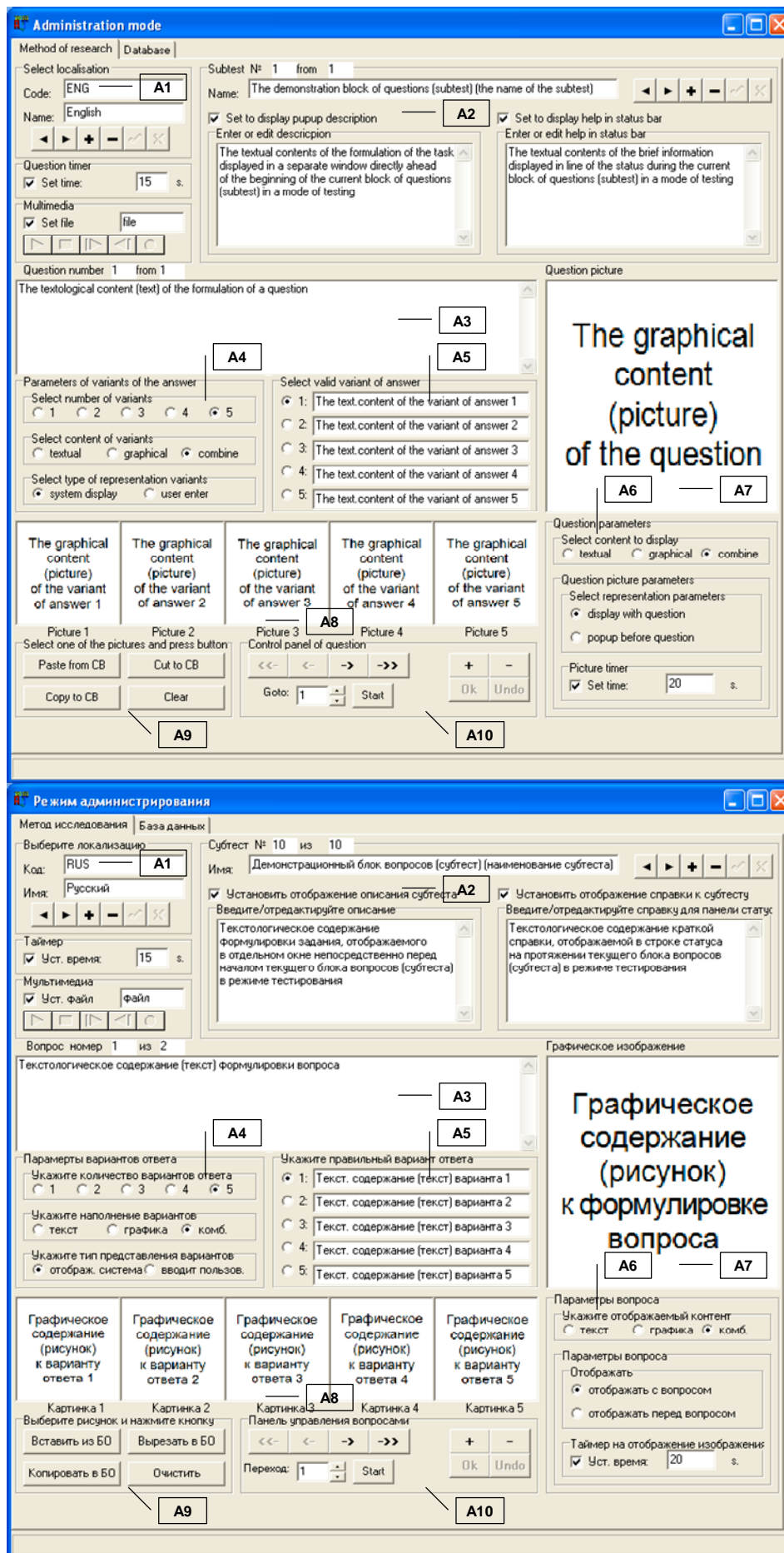


Рис. П4.7. Развернутая структура интерфейсного окна прикладного диагностического модуля в режиме администрирования базы данных

В рамках принятой последовательности изложения таблица П4.8 отражает назначение основных групп элементов интерфейса программы А1–А10 в режиме администрирования.

Таблица П4.8

**Назначение групп элементов интерфейса программы  
в режиме администрирования**

| Идентификатор группы | Наименование  | Назначение  |
|----------------------|---|---|
| A1                   | Селектор локализации метода исследования                                      | Позволяет выбрать (установить) локализацию метода исследования (теста) ИОЛСО  |
| A2                   | Селектор блока вопросов (субтеста)  | Позволяет задать определенные номинальные значения параметров и выбрать блок вопросов (субтест) подлежащий модификации  |
| A3                   | Индикатор вопроса (задания)   | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания вопроса (задания), а также номера вопроса (задания) по порядку и общего количества вопросов (заданий)   |
| A4                   | Селектор параметров вариантов ответа  | Позволяет указать определенное количество вариантов ответа на вопрос (задание), тип отображаемого контента и вид представления каждого варианта ответа в вопросе (задании)  |
| A5                   | Индикатор текстологического содержания вариантов ответа                       | Обеспечивает модификацию и отображение определенного текстологического содержания для установленного количества вариантов ответа на вопрос (задание), выбор правильного(ных) ответа(ов)                                 |
| A6                   | Селектор параметров вопроса (задания)   | Позволяет указать тип отображаемого контента вопроса (задания), последовательность отображения, интервал времени отображения  |
| A7                   | Индикатор графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения) сопровождающего формулировку вопроса (задания) блока вопросов (субтеста)  |
| A8                   | Индикатор графических объектов (сопровождения) формулировок вариантов ответа  | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения), которые сопровождают формулировки вариантов ответа на вопрос (задание)   |
| A9                   | Поле управления графическими объектами (изображениями)                        | Обеспечивает вставку из буфера обмена, вырезание и копирование в буфер обмена, а также очистку информационного поля графического объекта (изображения) (удаление графического объекта (изображения))                    |
| A10                  | Панель управления (навигатор) вопросами (заданиями)                           | Обеспечивает переключение вопросов (заданий), добавление и удаление вопроса (задания), сохранение и отмену внесенных изменений пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

Рассмотрим подробнее группы элементов интерфейса программы на рис. П4.7.



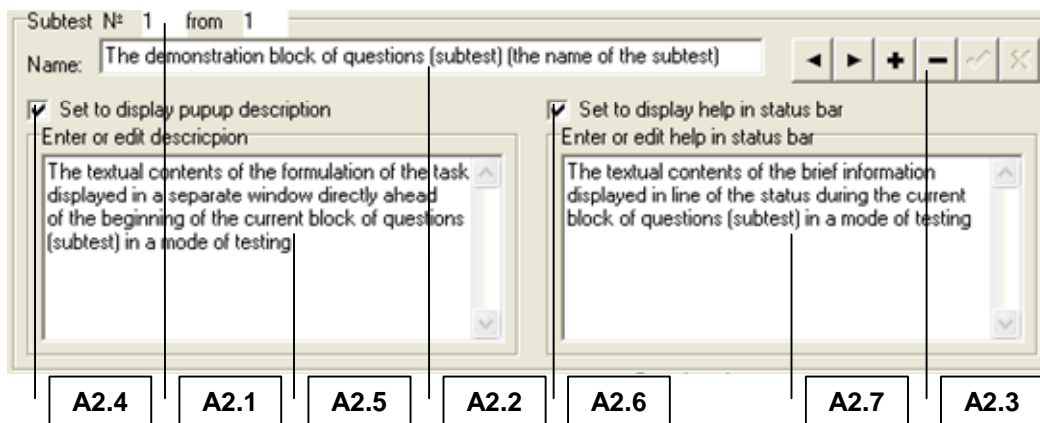
Структура элементарной вопрос-ответной структуры (задания) включает:

- элементы вопроса (задания) в основе метода исследования (теста как последовательности вопрос-ответных структур);
  - номер вопроса (задания) по порядку;
  - количество вопросов (заданий) в методе исследования (тесте);
  - текстологическое содержание формулировки вопроса (задания);
  - графический объект (содержание) (изображение) формулировки вопроса (задания);
  - статус активности таймера;
  - номинальное значение интервала времени отображения вопроса (задания);
  - статус активности мультимедиа-сопровождение вопроса (задания);
  - параметры контента вопроса (задания);
- элементы варианта ответа в основе структуры элементарного вопроса (задания);
  - текстологическое содержание варианта ответа;
  - графический объект (содержание) (изображение) варианта ответа;
  - параметры контента варианта ответа;
  - статус активности алгоритма учета шкалы на основе весовых коэффициентов.

На рис. П4.8 литерами а-л обозначены элементы интерфейса программы в составе следующих определенных групп элементов интерфейса программы: селектор локализации метода исследования (теста) ИОЛСО (А1), селектор блока вопросов (субтеста) метода исследования (теста) ИОЛСО (А2), индикатор вопроса (задания) (А3), селектор параметров вариантов ответа (А4), индикатор текстологического содержания формулировок вариантов ответа на вопрос (задание) (А5), селектор параметров вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО (А6), индикатор графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) (А7), индикатор графических объектов (изображений) вариантов ответа на вопрос (задание) (А8), панель управления графическими объектами (изображениями) (рисунками) (А9) и панель управления (навигатор) вопросами (заданиями) метода исследования (теста) ИОЛСО в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемого) (А10).



а



б



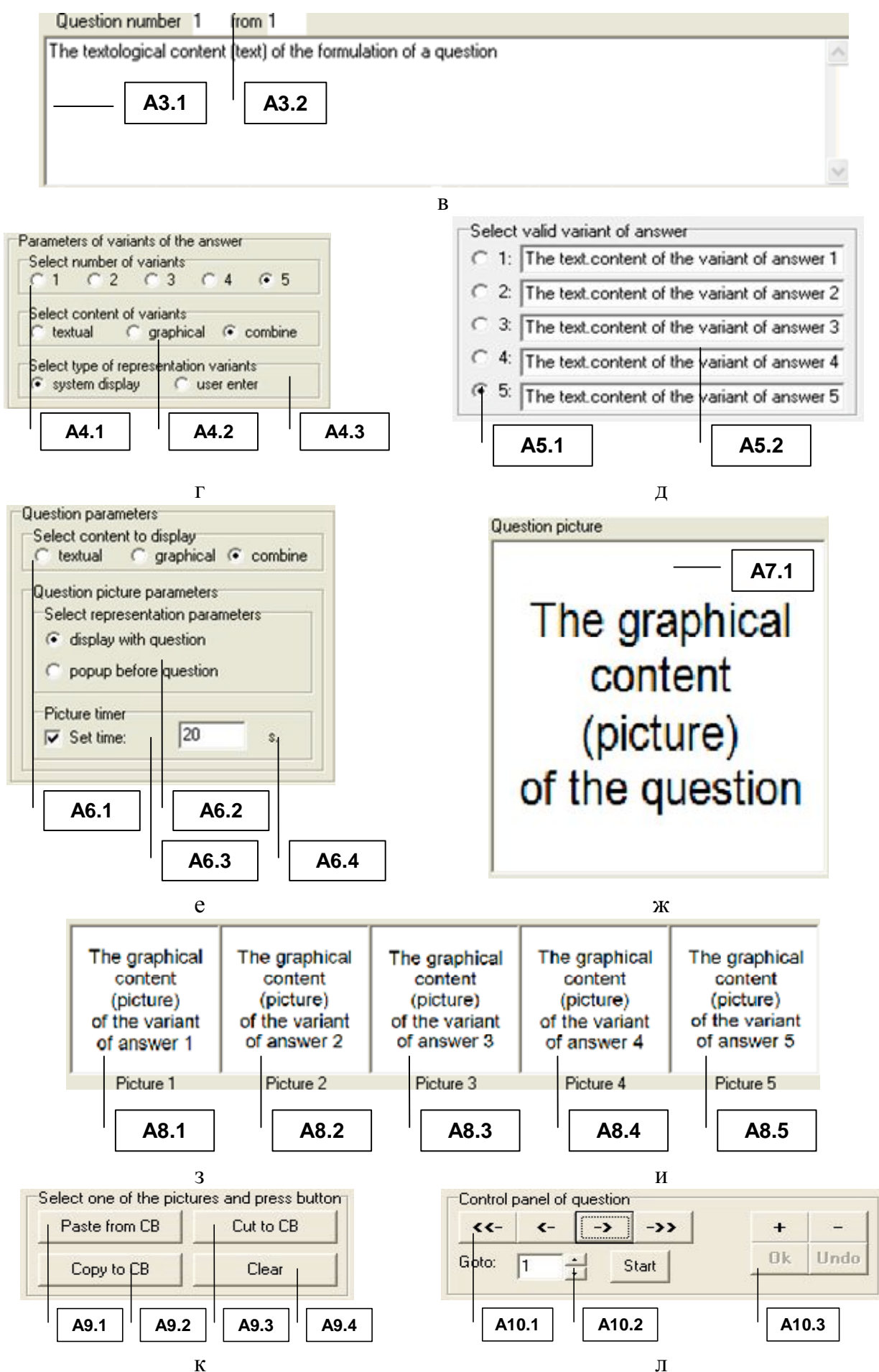


Рис. П4.8. Группы элементов интерфейса программы А1- А10

Табл. П4.9-П4.18 отражают определенные наименования и назначения основных элементов интерфейса программы (прикладного ДМ) в составе соответствующих групп элементов интерфейса программы А1-А10.

Программная реализация прикладного ДМ предусматривает работу пользователей с использованием нескольких локализаций метода исследования (теста) ИОЛСО в основе БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (IEEE/ISO).

Для того чтобы пользователю выбрать определенную локализацию метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемого) необходимо воспользоваться селектором локализации метода исследования (теста) ИОЛСО (испытуемого) (определенная группа элементов интерфейса программы А1), назначение элементов интерфейса программы описано и представлено в табл. П4.9.

Таблица П4.9

**Назначение элементов интерфейса  
селектора локализации метода исследования (теста) (А1)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| А1.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного кода (кодификатора) метода исследования (теста) ИОЛСО  |
| А1.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного наименования локализации метода исследования (теста) ИОЛСО   |
| А1.3                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня локализаций метода исследования (теста) ИОЛСО, а также добавлять и удалять их кодификаторы и наименования |

Метод исследования (тест) ИОЛСО включает ряд субтестов, представляющих собой блоки вопросов (задания) определенного типа (см. описание определенного метода исследования (теста) ИОЛСО).

Переключение между блоками вопросов (субтестами) осуществляется посредством селектора блока вопросов (группа элементов интерфейса программы А2).

Таблица П4.10

**Назначение элементов интерфейса селектора блока вопросов (субтеста) (А2)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A2.1                   | Поле индикации                | Обеспечивает отображение номера текущего блока вопросов (субтеста) и общего количества блоков вопросов (субтестов) в методе исследования (тесте) ИОЛСО  |
| A2.2                   | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение наименования блока вопросов (субтеста) метода исследования (теста) ИОЛСО   |
| A2.3                   | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах определенного перечня блоков вопросов (субтестов) метода исследования (теста) ИОЛСО, а также добавлять и удалять их параметры   |
| A2.4                   | Селектор                      | Установка маркера типа «v» активизирует отображение всплывающего окна интерфейса с описанием блока вопросов (субтеста), окно отображается в режиме диагностики перед началом данного блока вопросов (субтеста)  |
| A2.5                   | Поле индикации                | Доступно только если установлен маркер типа «v» в селекторе А2.4, который обеспечивает отображение определенного текстологического содержания формулировки описания отображаемого перед началом определенного каждого блока вопросов (субтеста)                               |
| A2.6                   | Селектор                      | Установка маркера типа «v» активизирует возможность отображения справочной информации в строке статуса на протяжении решения пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим) вопросов (заданий) из данного блока вопросов (субтеста) (ТСМ)                         |
| A2.7                   | Поле индикации                | Доступно если установлен маркер типа «v» в селекторе А2.6, который обеспечивает отображение определенного текстологического содержания формулировки краткой справки, отображаемой в строке статуса на протяжении цикла диагностики ИОЛСО по данному блоку вопросов (субтесту) |

Текстологическое содержание формулировки вопроса (задания) отображается в группе элементов интерфейса программы А3, элементы которой представлены в табл. П4.11.

Таблица П4.11

**Назначение элементов интерфейса индикатора вопроса (задания) (А3)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A3.1                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение определенного текстологического содержания формулировки вопроса (задания)                                    |
| A3.2                   | Поле индикации | Обеспечивает отображение определенного номера текущего вопроса (задания) и общего количества вопросов (заданий), входящих в блок вопросов (субтест) |

По отношению к каждому вопросу (заданию) можно задавать параметры вариантов ответа (А4) посредством элементов интерфейса программы, которые представлены в табл. П4.12.

Таблица П4.12

**Назначение элементов интерфейса селектора параметров вариантов ответа (А4)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение  |
|------------------------|--------------|---|
| A4.1                   | Селектор     | Предназначен для установки количества вариантов ответа на вопрос (задание)  |
| A4.2                   | Селектор     | Обеспечивает установку определенного типа контента вариантов ответа (текстологическое содержание, графический объект (изображение) или комбинированный контент) |
| A4.3                   | Селектор     | Позволяет выбрать определенный тип репрезентации вариантов ответа (отображает система и вводит пользователь)  |

Формулировки вариантов ответа на каждый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) вводятся пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) посредством определенных элементов интерфейса программы представленных в табл. П4.13.

Таблица П4.13

**Назначение элементов интерфейса индикатора текстологического содержания вариантов ответа (А5)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A5.1                   | Селектор       | Предназначен для установки правильного(ных) варианта(ов) ответа на вопрос (задание) в методе исследования (тесте) ИОЛСО |
| A5.2                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение текстологического содержания формулировок вариантов ответа на вопрос (задание)   |

Режим администрирования предназначен для модификации и отображения номинальных значений параметров вопросов (заданий) блока вопросов (субтеста). Каждый из вопросов (заданий) имеет ряд номинальных значений параметров, которые зависят от номера блока вопросов (субтеста) метода исследования (теста) ИОЛСО, а также устанавливаются посредством элементов селектора параметров вопроса (задания) (А6). Описание элементов интерфейса селектора параметров вопроса (задания) приводится в табл. П4.14.

Таблица П4.14

**Назначение элементов интерфейса селектора параметров вопроса (задания) (А6)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение   |
|------------------------|----------------|--|
| A6.1                   | Селектор       | Предназначен определенно для установки типа контента вопроса (задания) (текстологическое содержание, графический объект (изображение) или комбинированный контент)   |
| A6.2                   | Селектор       | Обеспечивает установку способа визуальной репрезентации графического объекта (изображения) (рисунок отображается вместе с формулировкой вопроса (задания) или отображается перед определенной формулировкой вопроса (задания)) |
| A6.3                   | Селектор       | Установка маркера типа «v» означает активизацию таймера, который регламентирует учет периода времени отображения графического объекта (изображения)  |
| A.6.4                  | Поле индикации | Доступно для использования пользователем, если установлен маркер типа «v» в селекторе А6.3, что позволяет указать номинальное значение интервала времени в определенном редактируемом информационном поле                      |

Вопросы (задания) в некоторых определенных блоках вопросов (субтестах) предусматривают отображение графического объекта (изображения), которое сопровождает (дополняет) текстологическое содержание их формулировки. Эта возможность программно реализуется в интерфейсе индикатора графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) (А7), который описан и представлен пользователю непосредственно в табл. П4.15. Таблица П4.15

**Назначение элементов интерфейса индикатора графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) (А7)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A7.1                   | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения), которое сопровождает определенную формулировку вопроса (задания) |

Варианты ответов в блоках вопросах (субтестах) содержат графические объекты (изображения), добавить которое можно в интерфейсе индикатора графического объекта (сопровождения) формулировок вариантов ответа на вопрос (задание) (А8), который определенно описан и представлен пользователю в табл. П4.16. Таблица П4.16

**Назначение элементов интерфейса индикатора графического объекта (сопровождения) формулировок вариантов ответа на вопрос (задание) (А8)**

| Идентификатор элемента | Наименование   | Назначение  |
|------------------------|----------------|---|
| A8.1-A8.5              | Поле индикации | Обеспечивает модификацию и отображение графического объекта (изображения), которое сопровождает формулировку соответствующего варианта ответа (1-5) |

Для того чтобы оперировать графическими объектами (изображениями) в индикаторе графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) (А7) и индикаторе графического объекта (сопровождения) формулировок вариантов ответа (А8) вводится в рассмотрение панель управления графическими объектами (изображениями) (А9), описание элементов интерфейса которой представлено пользователю в табл. П4.17. Таблица П4.17

**Назначение элементов интерфейса панели управления графическими объектами (изображениями) (А9)**

| Идентификатор элемента | Наименование | Назначение   |
|------------------------|--------------|--|
| A9.1                   | Кнопка       | Нажатие инициирует вставку определенного графического объекта (изображения) из буфера обмена операционной системы в информационные поля А7.1, А8.1-А8.5 (вставка производится в активное выделенное информационное поле)   |
| A9.2                   | Кнопка       | Нажатие кнопки пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором, или прочим) инициирует копирование определенного графического объекта (изображения) из информационного поля А7.1, А8.1-А8.5 в буфер обмена операционной системы (перед нажатием на кнопку нужно кликнуть на информационном поле содержащем графический объект (изображение))                                |
| A9.3                   | Кнопка       | Нажатие кнопки пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) инициирует вырезание определенного графического объекта (изображения) из информационного поля А7.1, А8.1-А8.5 в буфер обмена операционной системы (перед нажатием на указанную кнопку нужно кликнуть на информационном поле содержащем копируемый определенный графический объект (изображение)) |
| A9.4                   | Кнопка       | Нажатие инициирует очистку определенного графического объекта (изображения) содержащегося в определенном информационном поле А7.1, А8.1-А8.5 (перед нажатием на указанную кнопку нужно кликнуть на информационном поле содержащем удаляемый определенный графический объект (изображение))   |

Для навигации с целью просмотра и модификации номинальных значений различных параметров в пределах блока вопросов (субтеста) определенного метода исследования (теста) ИОЛСО служит панель управления вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (А10), назначение элементов интерфейса которой представлено в табл. П4.18.

Таблица П4.18

**Назначение элементов интерфейса  
панели управления вопросами (заданиями) в базе данных (А10)**

| Идентификатор элемента | Наименование    | Назначение   |
|------------------------|-----------------|--|
| А10.1                  | Поле управления | Нажатие на кнопки позволяет пользователю соответственно перейти на определенный первый, предыдущий, следующий или последний вопрос (задание) в блоке вопросов (субтесте)   |
| А10.2                  | Поле управления | Позволяет эффективно перейти на имеющийся вопрос (задание) с определенным номером в блоке вопросов (субтесте)  |
| А10.3                  | Поле управления | Нажатие на кнопки инициирует соответственно добавление и удаление определенного вопроса (задания), сохранение и отмену изменений внесенных определенным пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим) |

Концепция разработки программной реализации прикладного ДМ предусматривает документирование статуса обучаемого (испытуемого) в процессе диагностики ИОЛСО. Для этого была разработана специальная БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей и введена процедура аутентификации пользователя.

Для реализации непрерывного процесса документирования (регистрации) статуса определенного обучаемого (испытуемого) необходимо выполнить несколько основных организационно-технологических мероприятий:

- автоматизированный ввод параметров учетных записей пользователей;
  - каждый пользователь самостоятельно выбирает параметры группы пользователя;
  - самостоятельно вводит параметры учетной записи пользователя в БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей;
- ручной ввод параметров учетных записей (не)активных пользователей;
  - администратор предварительно вводит параметры групп пользователей;
  - администратор вводит параметры учетных записей всех пользователей;
  - обучаемый (испытуемый) выбирает кодификатор группы пользователя и свою Ф.И.О.

Реализованная в основе программной реализации прикладного ДМ инфологическая схема БД обеспечивает минимально необходимый набор действий над данными (рис. П4.9).

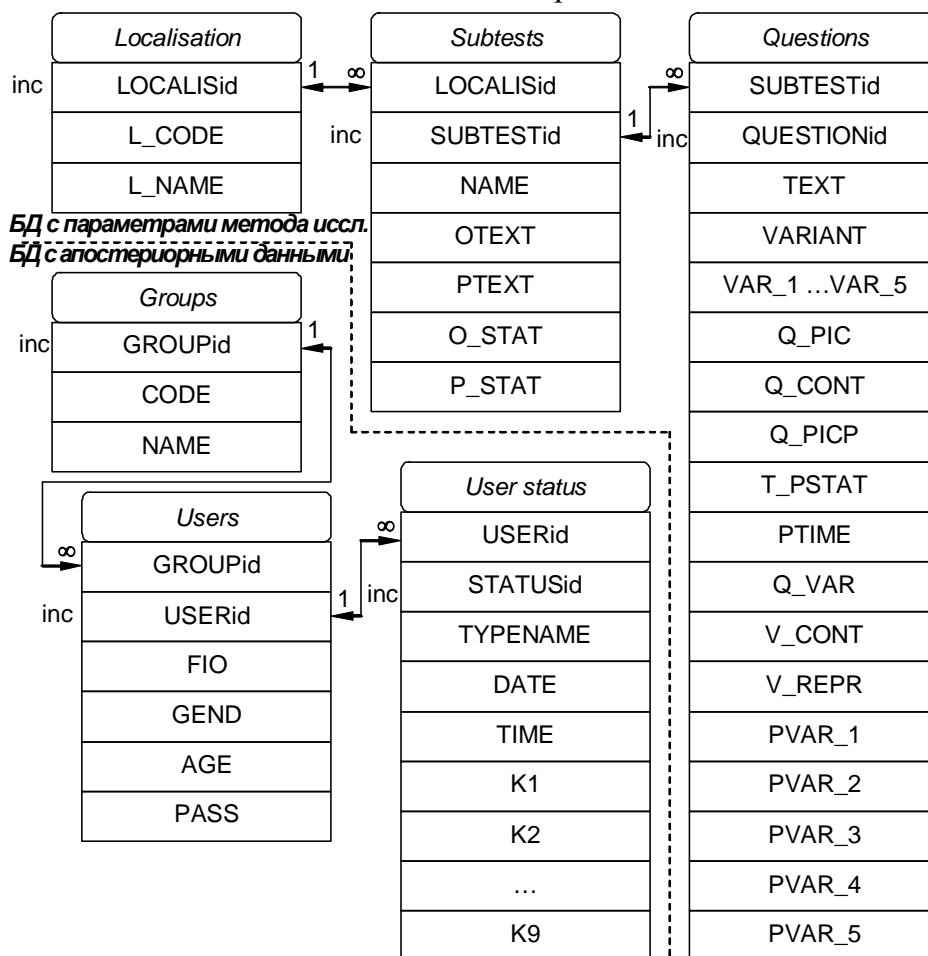


Рис. П4.9. Инфологическая схема базы данных прикладного диагностического модуля

Инфологическая схема БД представляет собой совокупность связанных таблиц:

- БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) – содержит номинальные значения параметров метода исследования (теста) ИОЛСО;
  - выбор записи в таблице “Localization” редуцирует множество записей в таблице “Subtests”;
  - выбор записи в таблице “Subtests” редуцирует множество записей в таблице “Questions”;
  - выбор записи в таблице “Questions” позволяет отобразить совокупность номинальных значений информационных полей, которые относятся к элементарному вопросу (заданию) метода исследования (теста);
- БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО – содержит апостериорные данные исследования (диагностики) ИОЛСО;
  - выбор записи в таблице “Groups” редуцирует множество записей в таблице “Users”;
  - выбор записи в таблице “Users” редуцирует множество записей в таблице “User status”;
  - выбор записи в таблице “User status” позволяет отобразить совокупность номинальных значений информационных полей, которые отражают разнородные ИОЛСО и относятся к различным попыткам исследования (диагностики) номинальных значений параметров КМ субъекта обучения в основе инновационного БПКМ.

БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО подлежит многоступенчатой математической обработке посредством использования набора разнородных методов статистического анализа апостериорных данных.

Группы элементов интерфейса программы (А11–А13), которые обеспечивают просмотр определенных апостериорных данных исследования (диагностики) ИОЛСО и представлены на рис. П4.10.

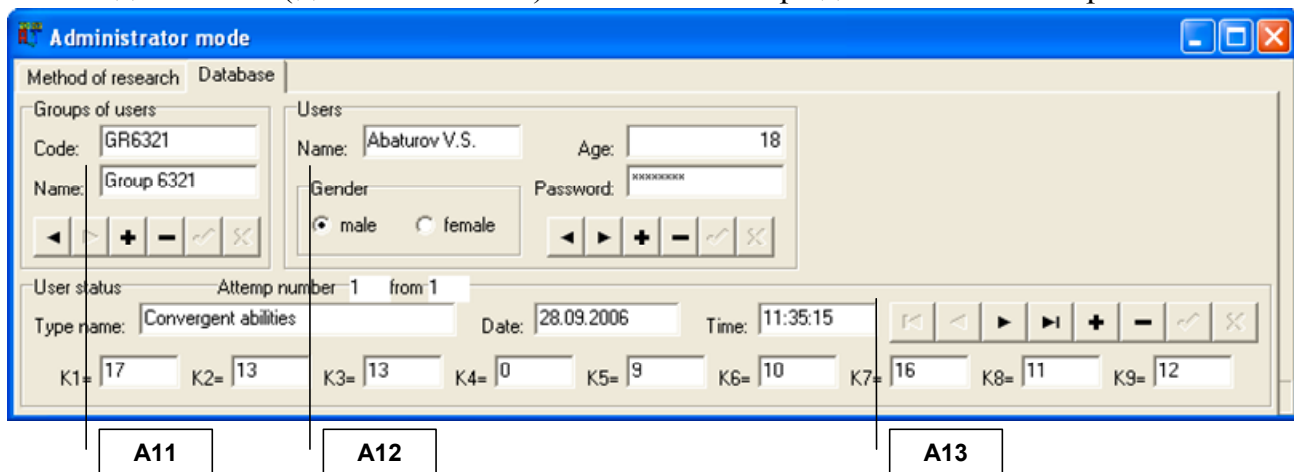


Рис. П4.10. Форма интерфейса в режиме администрирования базы данных с апостериорными данными исследования

Для поддержки автоматизированного исследования ИОЛСО и реализации процедуры аутентификации обучаемых (испытуемых) в режиме администрирования необходимо заранее задать номинальные значения параметров групп пользователей (А11) и учетной записи пользователя (А12).

При просмотре апостериорных данных исследования ИОЛСО (рис. П4.11) необходимо: вначале выбрать группу пользователя (А11) для редуцирования множества пользователей, которые будут определенно отображены в списке пользователей (А12); затем выбрать пользователя (А12) для редуцирования множества параметров ИОЛСО, характеризующих конвергентные интеллектуальные способности психологического портрета КМ субъекта обучения для отображения в информационных полях.

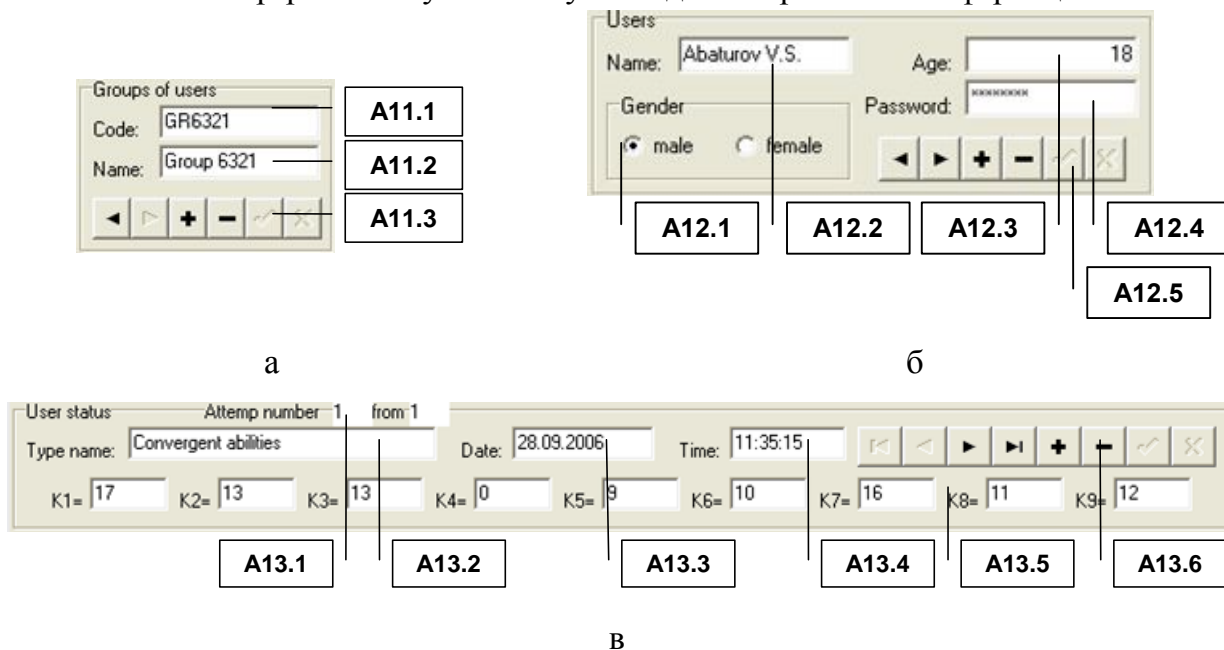


Рис. П4.11. Элементы формы интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования базы данных с апостериорными данными



Перед началом автоматизированного исследования ИОЛСО (параметров КМ субъекта обучения) необходимо ввести номинальные значения параметров групп пользователей (администраторы, эксперты, преподаватели, авторы, тьюторы, обучаемые, абитуриенты, гости или прочие субъекты обучения) посредством использования индикатора групп пользователей А11, назначение элементов интерфейса которого приводится в табл. П4.19.

Таблица П4.19

**Назначение элементов интерфейса индикатора групп пользователей (А11)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение   |
|------------------------|-------------------------------|--|
| A11.1                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора группы пользователей   |
| A11.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение кодификатора группы пользователей, который включает определенный буквенно-цифровой идентификатор  |
| A11.3                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах перечня групп пользователей: переходить на первую, предыдущую, следующую или последнюю запись, а также добавлять и удалять записи, сохранять и отменять изменения пользователя |

На этапе аутентификации пользователя предусматривается: при первичной самостоятельной регистрации – ввод параметров пользователя, которые доступны для просмотра и редактирования в режиме администрирования посредством индикатора параметров пользователей А12 (табл. П4.20); при первичной регистрации номинальных значений параметров учетной записи пользователя в режиме администрирования БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей. При выборе определенного пользователя в списке А12 отображаются параметры, которые характеризуют апостериорные данные (результаты) исследования ИОЛСО в индикаторе апостериорных данных (результатов) обучаемого (испытуемого) А13 (имеется потенциальная возможность просматривать данные по номерам попыток).

Таблица П4.20

**Назначение элементов интерфейса индикатора параметров пользователей (А12)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| A12.1                  | Селектор                      | Обеспечивает модификацию и отображение определенного пола пользователя  |
| A12.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенных Ф.И.О. пользователя   |
| A12.3                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного возраста пользователя  |
| A12.4                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного пароля пользователя  |
| A12.5                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах списка пользователей, а также модифицировать их параметры (Ф.И.О., пол, возраст и пароль) |

В режиме диагностики реализуется потенциальная возможность исследования ИОЛСО, в частности вектора конвергентных интеллектуальных способностей как номинальных значений параметров психологического портрета КМ субъекта обучения формируется следующая информация: кодификатор и наименование метода исследования (теста) ИОЛСО, дата и время прохождения исследования (диагностики) в форме тестирования, коэффициенты К1-К9 с номинальными значениями показателей измеренных посредством использования соответствующих блоков вопросов (субтестов).

В режиме администрирования прикладного ДМ реализуется потенциальная возможность просмотра разнородных ИОЛСО (испытуемых), в частности вектора конвергентных интеллектуальных способностей, при этом информационные поля индикации апостериорных данных исследования имеют потенциальную возможность эффективного редактирования (А13).

В режиме диагностики ИОЛСО у конечного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) нет возможности вносить изменения в разнородные информационные поля, но такая потенциальная возможность имеется в режиме администрирования БД с апостериорными данными исследования (диагностики) ИОЛСО. Назначение элементов интерфейса индикатора апостериорных данных (результатов) обучаемого (испытуемого) А13 описано и представлено в табл. П4.21.

Таблица П4.21

**Назначение элементов интерфейса индикатора апостериорных данных (результатов) обучаемого (испытуемого) (А13)**

| Идентификатор элемента | Наименование                  | Назначение  |
|------------------------|-------------------------------|---|
| А13.1                  | Индикатор количества попыток  | Обеспечивает отображение определенного номера попытки и общего количества попыток прохождения обучаемым (испытуемым) метода исследования (теста) ИОЛСО  |
| А13.2                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенной локализации метода исследования (теста) ИОЛСО используемой для диагностики ИОЛСО  |
| А13.3                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенной даты прохождения исследования (диагностики) ИОЛСО (испытуемого)   |
| А13.4                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение определенного времени прохождения исследования (диагностики) ИОЛСО (испытуемого)   |
| А13.5                  | Поле индикации                | Обеспечивает модификацию и отображение номинальных значений коэффициентов, которые набраны обучаемым (испытуемым) по результатам прохождения определенного исследования (диагностики) посредством соответствующих блоков вопросов (субтестов) (1-9) |
| А13.6                  | Панель управления (навигатор) | Позволяет осуществлять навигацию в пределах попыток обучаемого (испытуемого) при прохождении определенного метода исследования (теста) ИОЛСО  |

Далее предлагается рассмотреть особенности конструирования блоков вопросов (субтестов) метода исследования (теста) ИОЛСО посредством прикладного ДМ в режиме администрирования.

Особенности структуры первого блока вопросов (субтеста):  
« Л о г и ч е с к и й о т б о р ( д о п о л н е н и е п р е д л о ж е н и й ) »

Каждый из вопросов (заданий) представляет собой незаконченное предложение, в котором нет одного слова. Обучаемому (испытуемому) предлагается список из пяти слов. Необходимо выбрать то слово, которое, по его мнению, лучше всего подходит для дополнения предложения. Предложение должно быть дополнено, чтобы оно приобрело правильный смысл.

Например: Кролик больше всего похож на... 1) кошку; 2) белку; 3) зайца; 4) лису; 5) ежа. Среди перечисленных слов обучаемый (испытуемый) должен выбрать слово «заяц».

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – формулировка неоконченного предложения, которое необходимо проанализировать определенному обучаемому (испытуемому);
- текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (с возможностью выбора правильного варианта ответа на вопрос (задание)) – активизируется 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (перечень возможных слов, дополняющих формулировку задания).

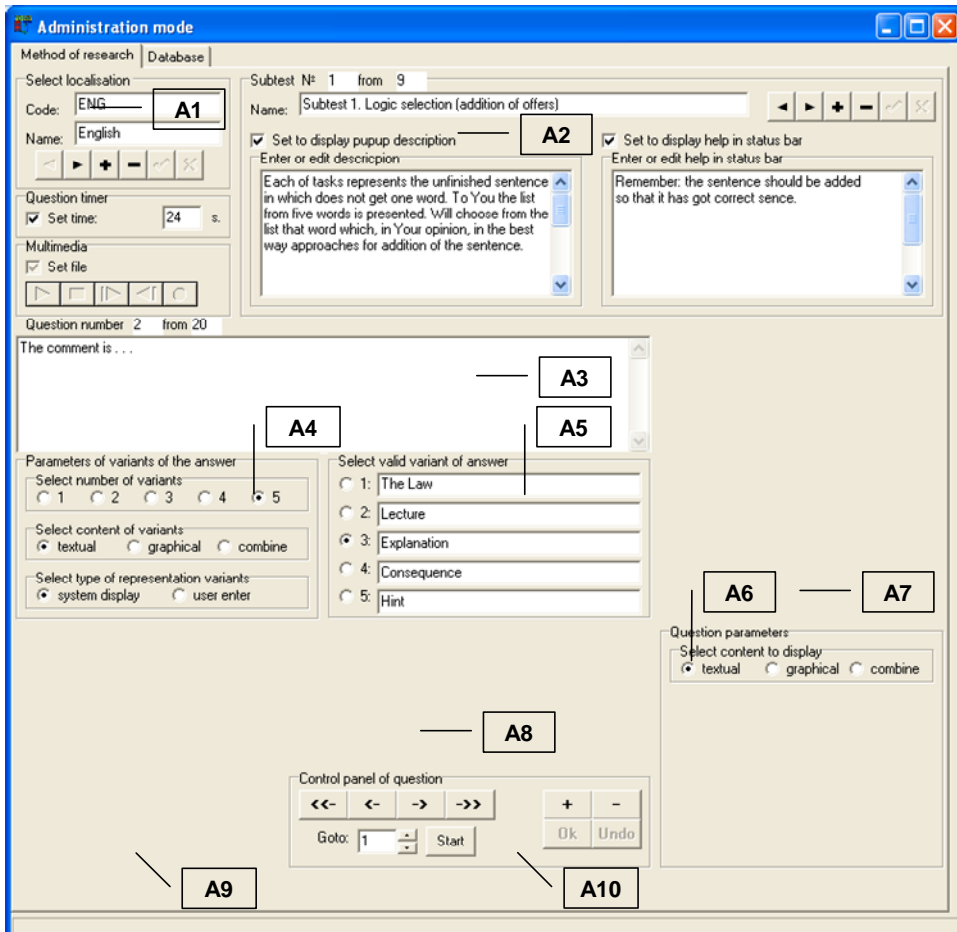
Для того чтобы создать определенный новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться интерфейсом селектора блока вопросов (субтеста) (A2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления (A2.3); ввести наименование блока вопросов (субтеста) (A2.2); установить определенные маркеры типа «v» (A2.4 и A2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (A2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (A2.7).

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.12: а – надписи элементов интерфейса на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса на национальном русском языке.

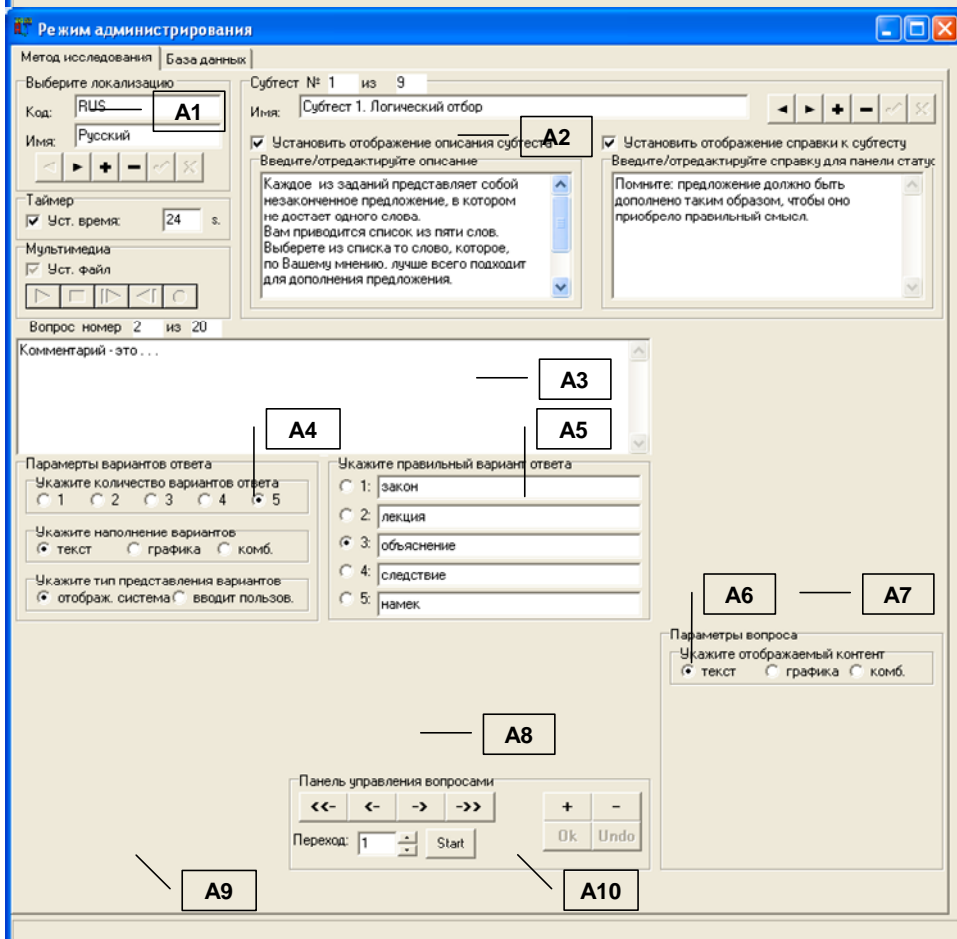
Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (A10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (A10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (A4 на рис. П4.8, г);
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) метода исследования (теста) (A4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (A4.2);
  - отображаются системой (прикладным ДМ) (A4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (A6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (A6.1);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (A5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (A5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (A5.1).

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых). Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы A7, A8 и A9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.12.



а



б

Рис. П4.12. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании первого блока вопросов (субтеста) «Логический отбор»

Особенности структуры второго блока вопросов (субтеста):  
«Поиск общих признаков (исключение слова)»

Обучаемому (испытуемому) предлагается ряд из пяти слов, четыре из которых по значению можно объединить в одну группу. Необходимо указать пятое слово, не входящее в эту группу, т.е. не относящееся к тому смыслу, который является общим для остальных четырех слов.

Например, приводится ряд из следующих слов: 1) стул; 2) стол; 3) голубь; 4) диван; 5) шкаф. Все слова, кроме слова «голубь» обозначают различные предметы мебели. Соответственно, выбираем представленное определенное слово «голубь».

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – повторяющаяся формулировка задания;
- текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (с возможностью выбора правильного варианта ответа на вопрос (задание)) – перечень из пяти слов, среди которых нужно выбрать лишнее.

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов (заданий) аналогичен последовательности рассмотренной по отношению к первому блоку вопросов (субтесту).

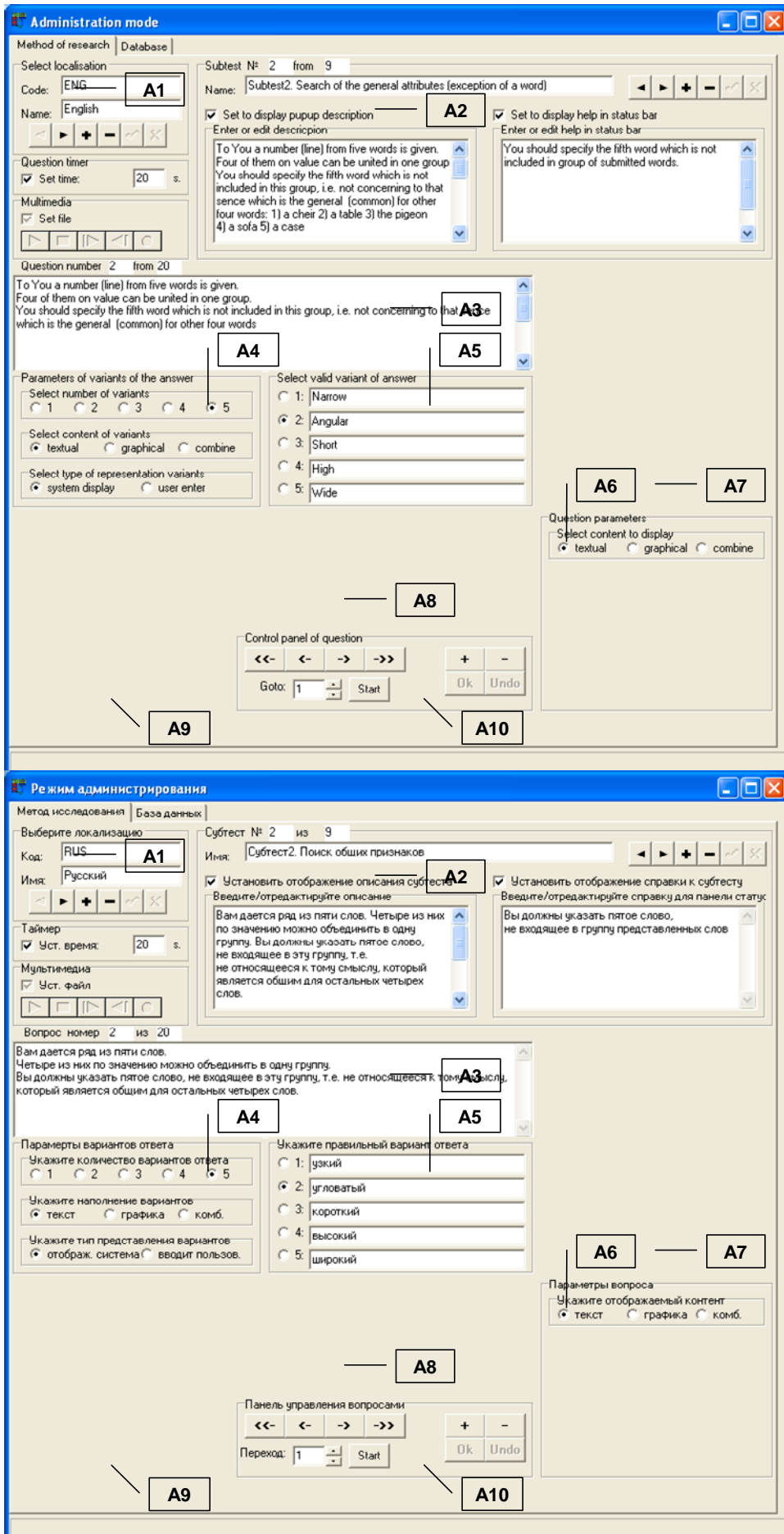
Для того чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (А2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления (А2.3); ввести наименование блока вопросов (субтеста) (А2.2); установить определенные маркеры типа «v» (А2.4 и А2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (А2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (А2.7).

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.13: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г):
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - отображаются системой (прикладным ДМ) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е):
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (А6.1);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д):
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1).

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых). Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы А7, А8 и А9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.13.



a

б

Рис. П4.13. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании второго блока вопросов (субтеста) «Поиск общих признаков (исключение слова)»

Особенности структуры третьего блока вопросов (субтеста):  
« П о и с к в е р б а л ь н ы х а н а л о г и й »

В каждом вопросе (задании) обучаемому (испытуемому) предлагаются три слова. Первое и второе из них, напечатанные через двоеточие, находятся между собой в определенной связи. После третьего слова стоит знак вопроса. Из приведенных ниже пяти слов обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать одно, соотносящееся с третьим словом так же, как второе с первым.

Например: лес: дерево, луг: ?; 1) куст; 2) пастбище; 3) трава; 4) сено; 5) тропинка. В качестве логичного ответа обучаемого (испытуемого) выступает слово «трава».

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – две пары слов: первая, - полная, состоящая из двух связанных по смыслу слов и вторая, - неполная, состоящая из определенного одного слова;
- текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (с возможностью выбора правильного варианта ответа на вопрос (задание)) – представлен определенный перечень из пяти слов, среди которых одно потенциально дополняет вторую пару в задании.

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов (заданий) аналогичен последовательности рассмотренной по отношению к первому блоку вопросов (субтесту).

Для того чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (A2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления (A2.3); ввести наименование блока вопросов (субтеста) (A2.2); установить определенные маркеры типа «v» (A2.4 и A2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (A2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (A2.7).

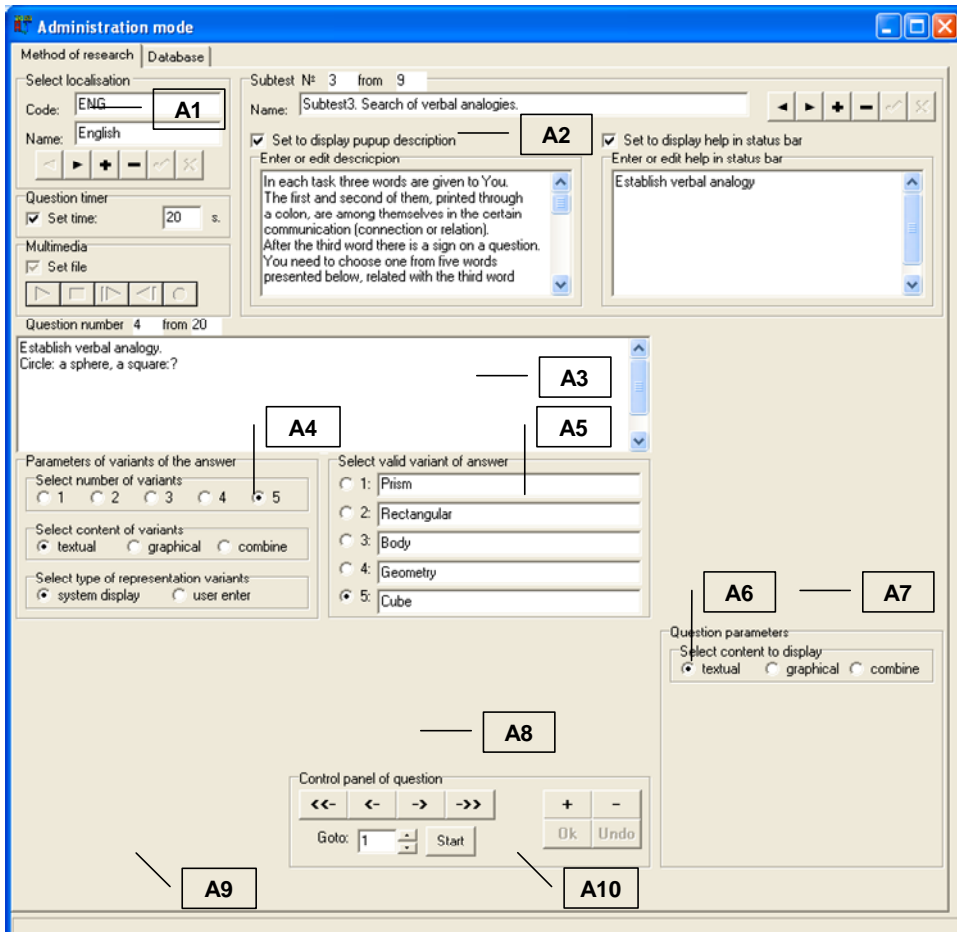
После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.14: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (A10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

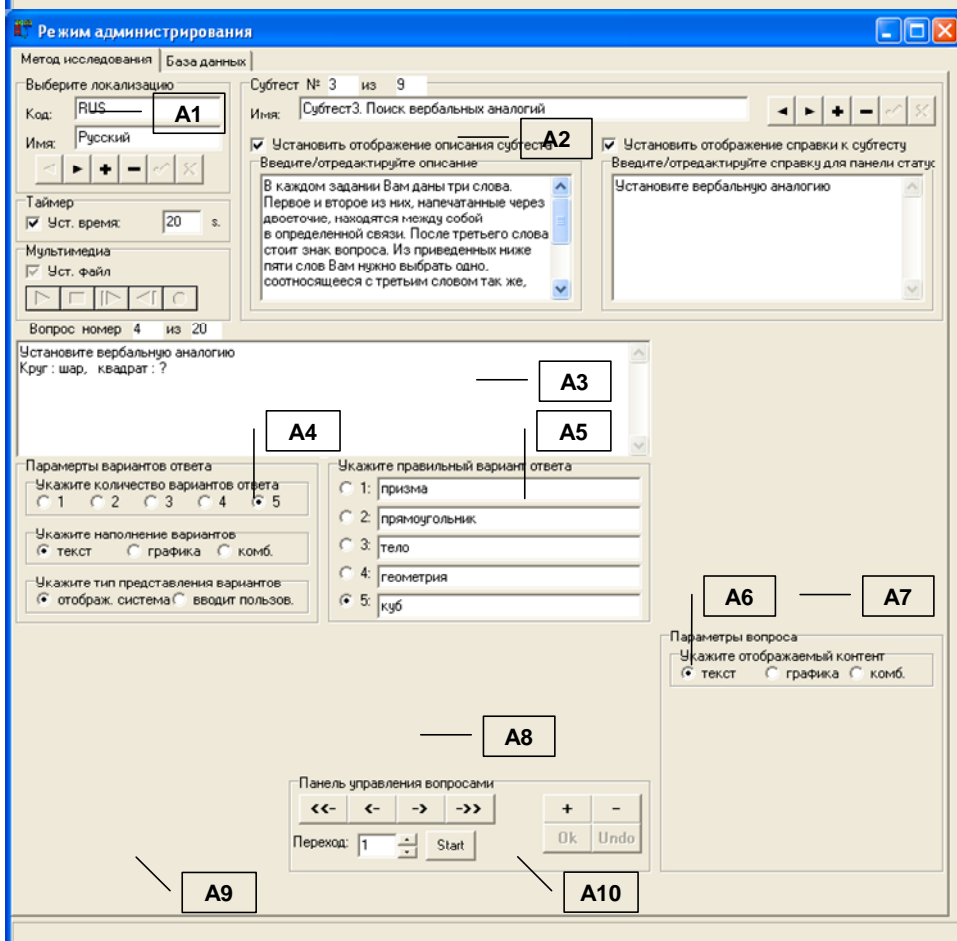
- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (A10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (A4 на рис. П4.8, г);
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (A4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (A4.2);
  - отображаются системой (прикладным ДМ) (A4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (A6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (A6.1);
- в индикаторе текстологического содержания различных вариантов ответа на вопрос (задание) (A5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (A5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (A5.1).

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы A7, A8 и A9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.14.



a



б

Рис. П4.14. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании третьего блока вопросов (субтеста) «Поиск вербальных аналогий»



Особенности структуры четвертого блока вопросов (субтеста):  
« К л а с с и ф и к а ц и я п о н я т и й »

В каждом вопросе (задании) обучаемому (испытуемому) предлагаются два слова. Необходимо определить, что общего в их значениях. Затем написать то слово или словосочетание, обозначающее общий смысл, который обучаемый (испытуемый) обнаружил в двух предложенных словах, затем подтвердить выбор посредством нажатия кнопки для проверки и перехода к следующему вопросу (заданию). Например: пшеница-овес: ? Слово обозначающее общий смысл данных слов – «злаковые».

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – формулировка вопроса (2 слова);
- текстологическое содержание вариантов ответа (вводится обучаемым как испытуемым) – слово, которое объединяет перечисленные слова в формулировке вопроса (задания).

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов имеет отличия (т.к. согласно указанному методу исследования (тесту) ИОЛСО: в режиме диагностики варианты ответа обучаемый (испытуемый) должен вводить самостоятельно, а в предыдущих блоках вопросов (субтестах) они должны отображаться системой автоматически и пользователю необходимо выбрать правильный вариант ответа на вопрос (задание)), но в целом аналогичен последовательности по отношению к первому блоку вопросов (субтесту).

Для того чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (А2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления (А2.3); ввести наименование блока вопросов (субтеста) (А2.2); установить определенные маркеры типа «v» (А2.4 и А2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (А2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (А2.7).

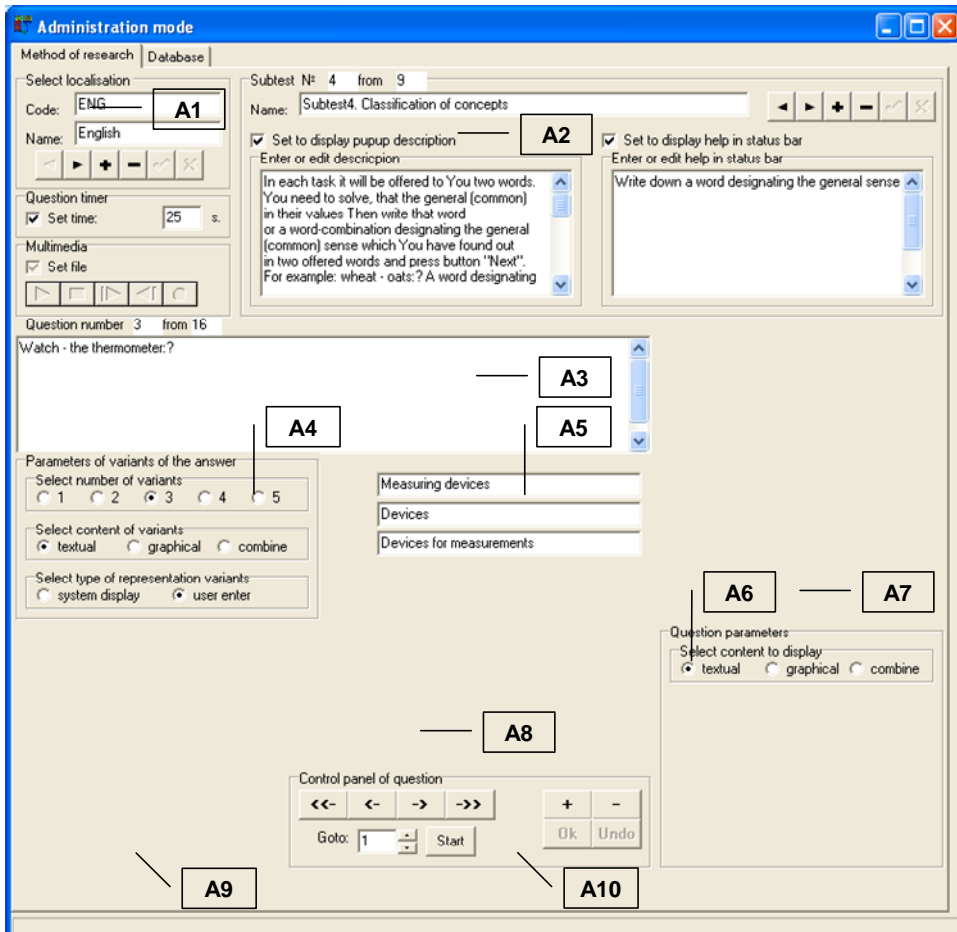
После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.15 а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

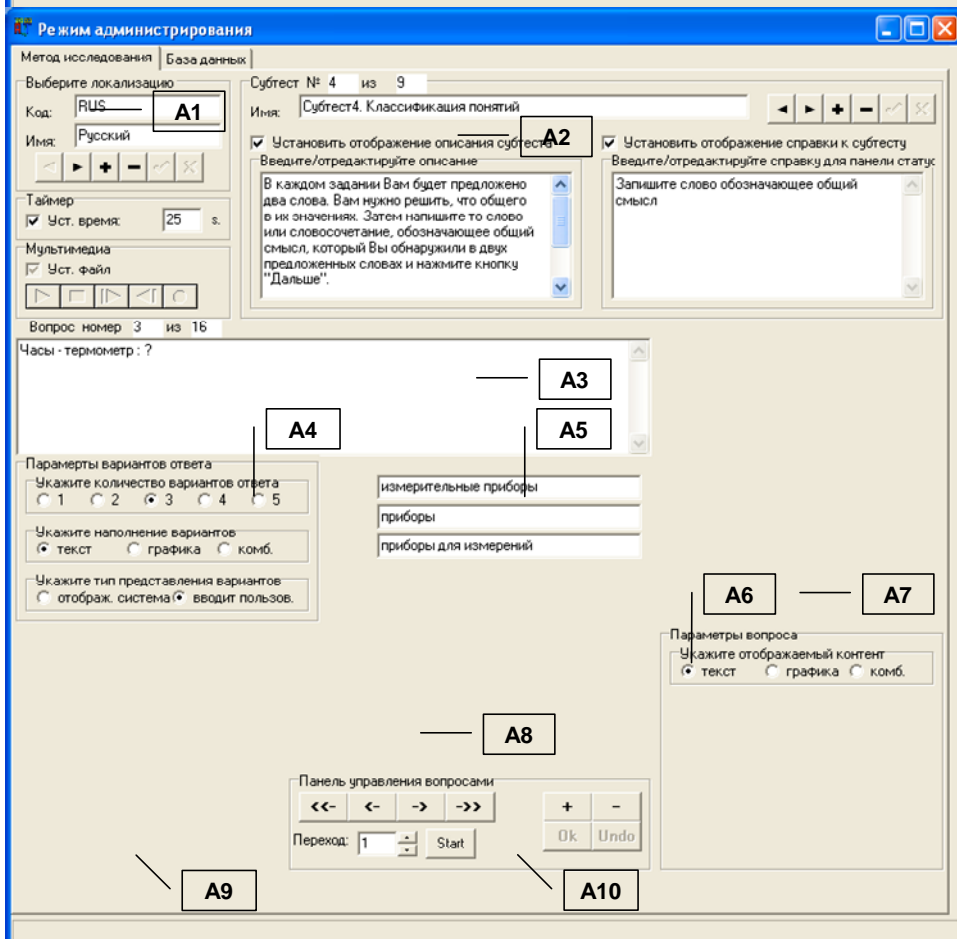
- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа на вопрос (задание) (А4 на рис. П4.8, г);
  - 1 - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - вводится пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим субъектом обучения) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (А6.1);
- в индикаторе текстологического содержания различных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1).

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы А7, А8 и А9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.15.



а



б

Рис. П4.15. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании четвертого блока вопросов (субтеста) «Классификация понятий»

Особенности структуры пятого блока вопросов (субтеста):  
« А р и ф м е т и ч е с к и е з а д а ч и »

Обучаемому (испытуемому) предлагаются формулировки определенных арифметических задач подлежащих решению. Предлагается написать числовой результат решения задачи.

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – формулировка задания на арифметический счет для обеспечения отображения определенному пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения);
- текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (вводится обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения) – решение задачи в виде числа (номинальное значение числа).

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов (заданий) имеет незначительные отличия (т.к. согласно методу исследования (тесту) ИОЛСО: в режиме диагностики вариант ответа пользователь должен вводить самостоятельно), но в целом аналогичен последовательности вопрос-ответных структур рассмотренной по отношению к первому блоку вопросов (субтесту).

Для того чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (А2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления (А2.3), ввести наименование блока вопросов (субтеста) (А2.2), установить определенные маркеры типа «v» (А2.4 и А2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (А2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (А2.7).

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.16: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

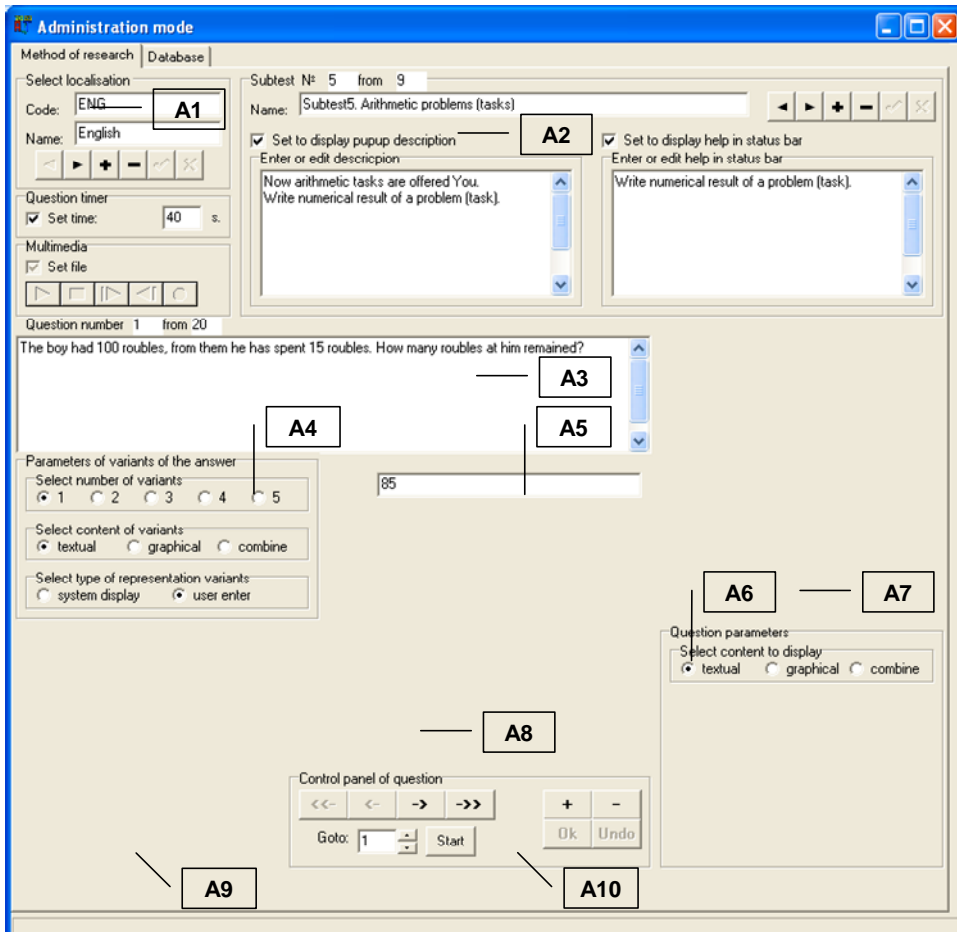
Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа на вопрос (задание) (А4 на рис. П4.8, г);
  - вариант ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - вводится пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим субъектом обучения) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (А6.1);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1).

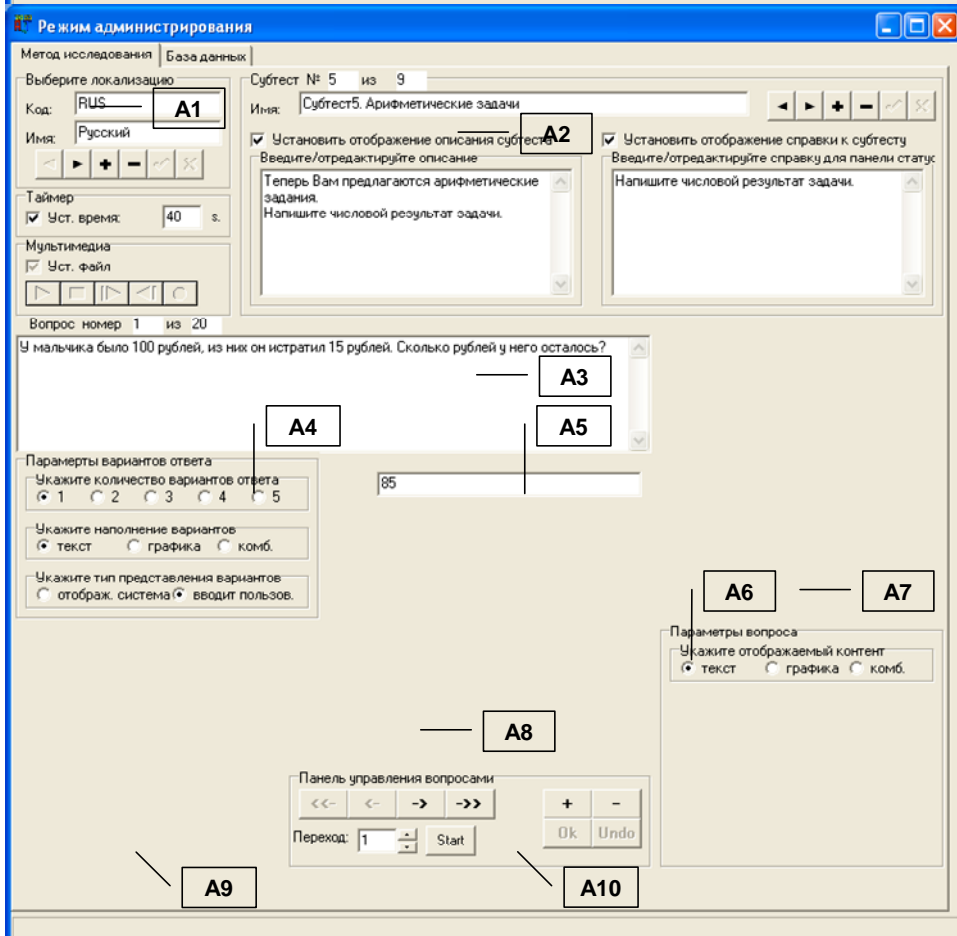
В процессе конструирования вопрос-ответной структуры необходимо установить параметры метода исследования (теста) ИОЛСО, локализации метода исследования (теста), блока вопросов (субтеста), вопроса (задания), вариантов ответа на вопрос (задание) и дополнительные параметры отображения.

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы А7, А8 и А9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.16.



a



б

Рис. П4.16. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании пятого блока вопросов (субтеста) «Арифметические задачи»

### Особенности структуры шестого блока вопросов (субтеста):

« Ч и с л о в ы е р я д ы »

Каждое задание состоит из ряда чисел, которые расположены в определенном порядке. Обучаемому (испытуемому) необходимо выявить закономерность, по которой построен ряд, и найти число, продолжающее ряд в соответствии с этой закономерностью.

Например: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ?

В числовом ряду каждое число на 2 больше предыдущего. Следовательно, следующее число будет 16. Обучаемому (испытуемому) необходимо записать результат и подтвердить ответ.

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – формулировка задания включающая заданную числовую последовательность для определенного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения);
- текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (вводится обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения) – номинальное значение числа, дополняющего представленную числовую последовательность для определенного пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения).

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов (заданий) аналогичен последовательности по отношению к предыдущему блоку вопросов (субтесту).

Для того, чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (А2), назначение элементов интерфейса которого приводилось выше (рис. П4.8, б): нажать кнопку добавления блока вопросов (субтеста) (А2.3); ввести наименование блока вопросов (субтеста) (А2.2); установить определенные маркеры типа «v» (А2.4 и А2.6); затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (А2.5); ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (А2.7).

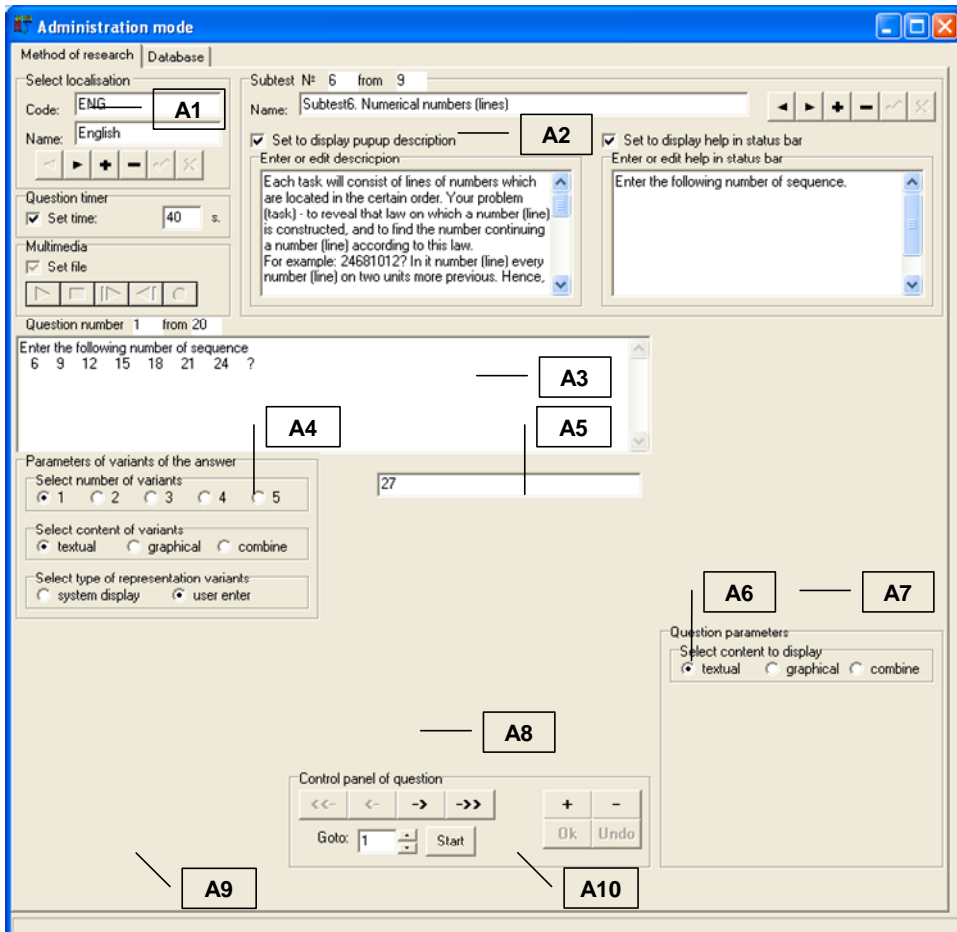
После определенной установки параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.17: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

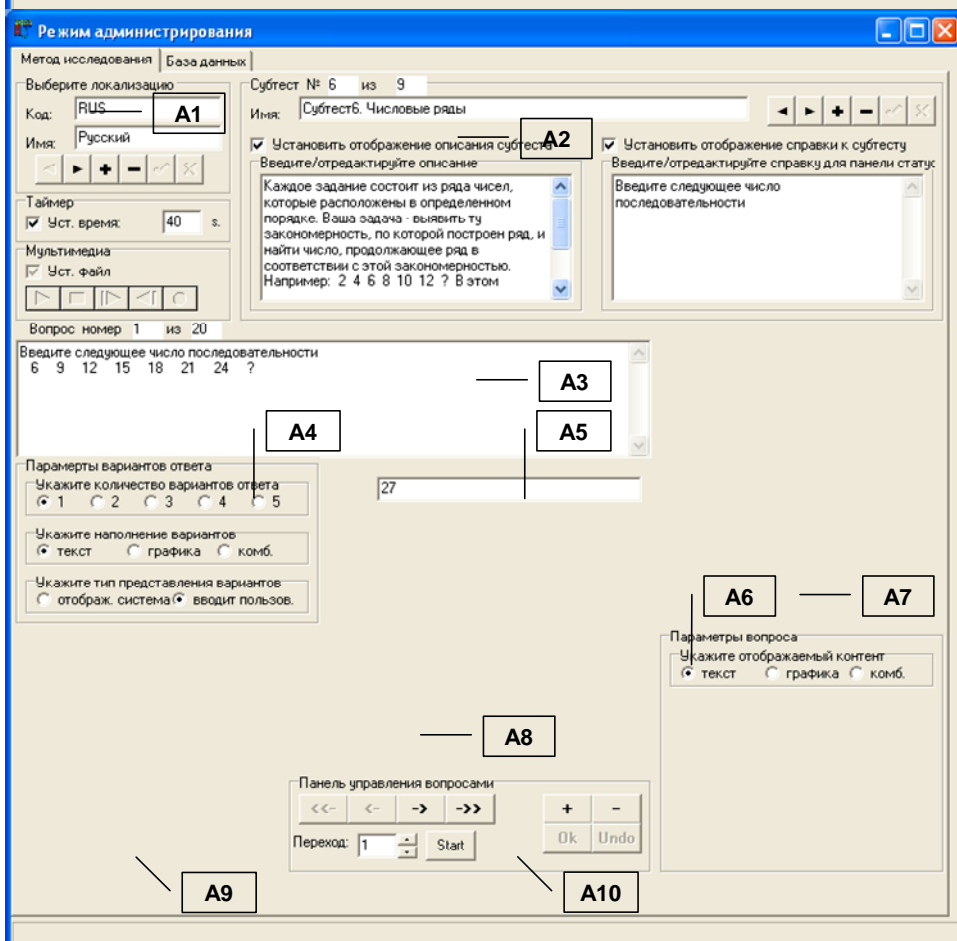
- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г);
  - 1 вариант ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - вводится пользователем (администратором, экспертом, преподавателем, автором, тьютором или прочим субъектом обучения) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (А6.1);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1).

Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы А7, А8 и А9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.17.



а



б

Рис. П4.17. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании шестого блока вопросов (субтеста) «Числовые ряды»

### Особенности структуры седьмого блока вопросов (субтеста):

« М н е м о н и к а и п а м я т ь »

Для выполнения последовательности вопросов (заданий) обучаемому (испытуемому) потребуется сначала запомнить группу слов (отображаются в форме таблицы в течение ограниченного интервала времени – 3 минуты). Затем обучаемому (испытуемому) задают определенные вопросы (задания), с помощью которых выясняется степень знания слов (определений).

Таким образом, в начале диагностики структура первого вопроса (задания) выглядит:

- графическое объект (изображение) (таблица с перечнем слов для запоминания) – слова, сгруппированные по определенным тематическим группам.

Затем, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- текстологическое содержание вопроса (задания) – формулировка вопроса (задания), включающая ссылку на первую букву ранее представленных слов для запоминания;
- текстологическое содержание вариантов ответа (вводится обучаемым (испытуемым)) – перечень тематических групп по отношению к которым испытуемый должен сделать выбор (учитывается принадлежность определенного слова к тематической группе).

В данном блоке вопросов (субтесте) метода исследования (теста) ИОЛСО алгоритм конструирования вопрос-ответных структур имеет незначительные отличия (т.к. согласно методу исследования (тесту) ИОЛСО: в режиме диагностики вначале необходимо отобразить графический объект (изображение) с таблицей слов предназначенных для запоминания обучаемым (испытуемым), а затем отобразить вопрос (задание) и ввести вариант ответа на вопрос (задание)), но в целом аналогичен определенной последовательности рассмотренной по отношению к первому блоку вопросов (субтесту).

Для того, чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо эффективно воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (A2), назначение элементов интерфейса которого определено приводилось выше (рис. П4.8, б):

- нажать кнопку добавления блока вопросов (субтеста) (A2.3);
- ввести наименование блока вопросов (субтеста) (A2.2);
- установить определенные маркеры типа «v» (A2.4 и A2.6);
- затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по блоку вопросов (субтесту) (A2.5);
- ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (A2.7).

После установки маркеров типа «v» обеспечивается ввод текстологического содержания формулировки задания (описания) определенного блока вопросов (субтеста).

Определенное описание блока вопросов (субтеста) отображается перед началом определенного блока вопросов (субтеста) в режиме диагностики ИОЛСО.

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.18: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

Для отображения таблицы используем первый вопрос (задание) и посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) в блок вопросов (субтест) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г);
  - 1 вариант ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание варианта ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - вариант ответа на вопрос (задание) отображается системой (прикладным ДМ) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - графический объект (содержание) вопроса (задания) в блоке вопросов (субтесте) (А6.1);
  - отображать перед вопросом (заданием) определенному пользователю (администратору, эксперту, преподавателю, автору, тьютору или прочему субъекту обучения) (А6.2);
  - установить таймер на отображение графического объекта (изображения) (А6.3);
  - ввести номинальное значение интервала времени 180 сек. (А6.4).

Интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования параметров методов исследования (тестов) изображен на рис. П4.18 для определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора или прочего субъекта обучения).

Далее, для всех последующих вопросов (заданий) в этом блоке вопросов (субтесте), посредством использования панели управления вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10):

- добавить новый вопрос (задание) в блок вопросов (субтест) (А10.3);
- устанавливаем в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г);
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - вариант ответа на вопрос (задание) отображается системой (прикладным ДМ) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - текстологическое содержание вопроса (задания) (А6.1);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д);
  - вводится текстологическое содержание формулировок определенных вариантов ответа на вопрос (задание) (А5.2);
  - выбирается правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1).

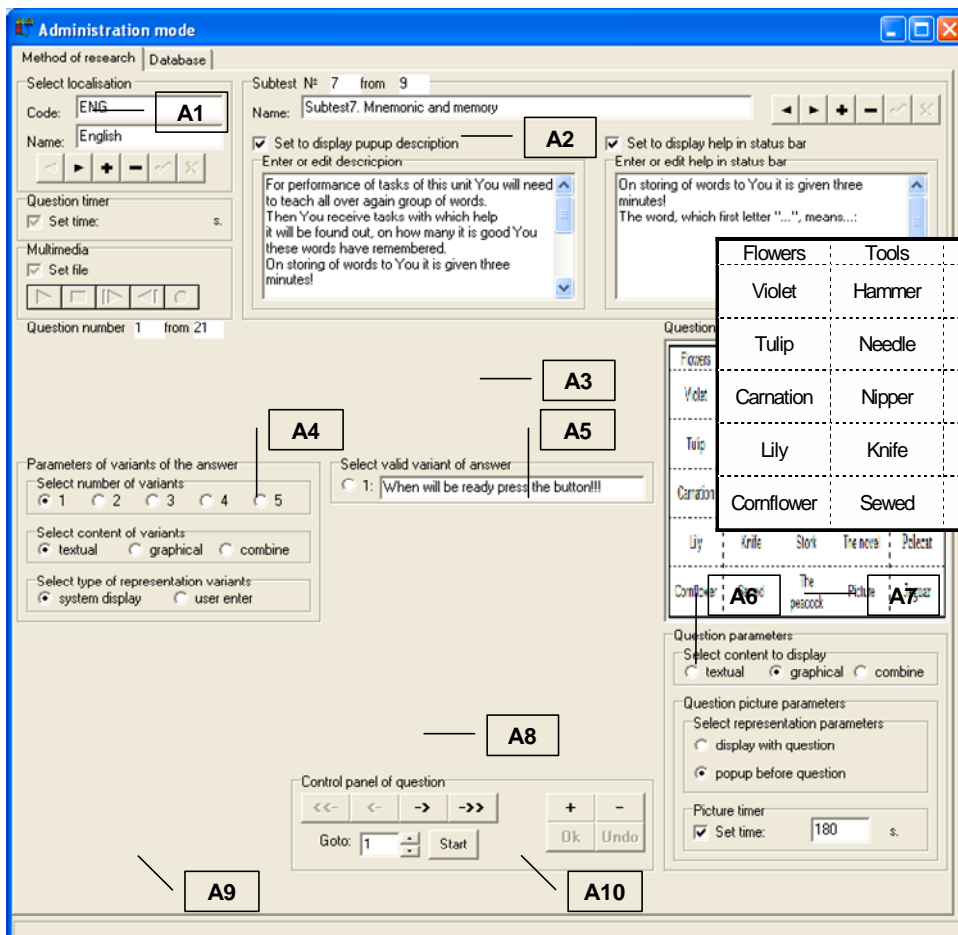
Процедура конструирования, описанная в последнем абзаце, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ.

После заполнения пользователем всех заданных информационных полей на интерфейсе прикладного ДМ в режиме администрирования определенного блока вопросов (субтеста) имеется потенциальная возможность сохранения или отмены разнородных изменений пользователя:

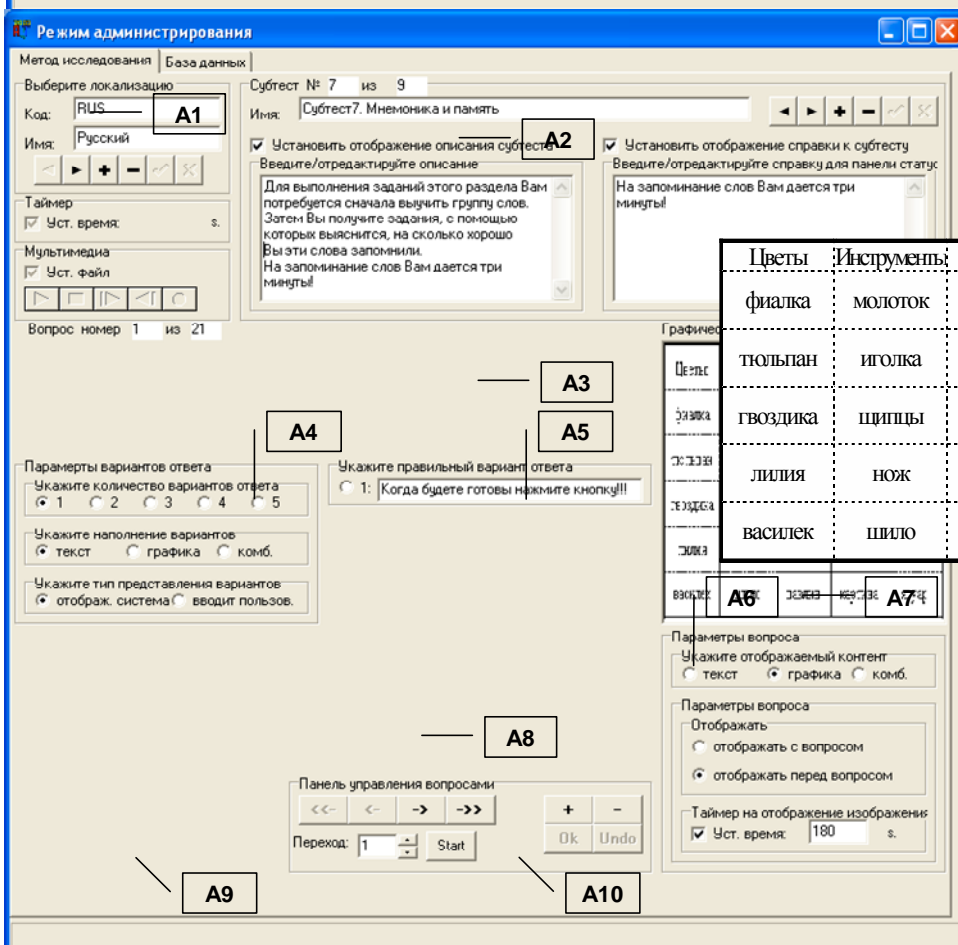
- при сохранении определенных внесенных изменений пользователя – номинальные значения информационных полей на интерфейсе прикладного ДМ в режиме администрирования сохраняются в информационных полях инфологической схемы БД в файле на машинном носителе;
- при отмене определенных внесенных изменений пользователя – отображаются предыдущие номинальные значения информационных полей БД.

Следует отметить, что при данной комбинации номинальных значений параметров группы элементов интерфейса программы А8 и А9 не отображаются (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.18.





| Flowers    | Tools  | Birds       | Art       | Animals  |
|------------|--------|-------------|-----------|----------|
| Violet     | Hammer | Crane       | Opera     | Hare     |
| Tulip      | Needle | Lapwing     | Verses    | Hedgehog |
| Carnation  | Nipper | Duck        | Fable     | Dolphin  |
| Lily       | Knife  | Stork       | The novel | Polecat  |
| Cornflower | Sewed  | The peacock | Picture   | Jaguar   |



| Цветы    | Инструменты | Птицы   | Искусство | Животные |
|----------|-------------|---------|-----------|----------|
| фиалка   | молоток     | журавль | опера     | заяц     |
| тюльпан  | иголка      | чибис   | стихи     | еж       |
| гвоздика | щипцы       | утка    | басня     | дельфин  |
| лилия    | нож         | аист    | роман     | хорек    |
| василек  | шило        | павлин  | картина   | ягуар    |

Рис. П4.18. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании седьмого блока вопросов (субтеста) «Мнемоника и память»

### Особенности структуры восьмого блока вопросов (субтеста):

« П л о с к и е ф и г у р ы »

В каждом вопросе (задании) метода исследования (теста) ИОЛСО обучаемому (испытуемому) предлагается определенная одна фигура, разбитая на несколько определенных различных частей, которые предлагаются в произвольном (случайном) порядке. Необходимо мысленно соединить части и, затем, ту фигуру, которая получится, найти в ряде представленных фигур.

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- графический объект (изображение) (сопровождающее формулировку вопроса (задания)) – плоская фигура, которая определено разбита на несколько различных частей;
- графический объект (изображение) (сопровождающее формулировку вариантов ответа на вопрос (задание) с возможностью выбора) – 5 графических объектов (изображений) с плоскими фигурами, одно из которых определено соответствует результирующей фигуре.

В данном блоке вопросов (субтесте) алгоритм конструирования вопросов (заданий) имеет незначительные отличия (согласно методу исследования (тесту)): в режиме диагностики ИОЛСО формулировка вопроса (задания) и вариантов ответа включают графический объект (изображение), но в целом аналогичен определенной последовательности рассмотренной по отношению к первому блоку вопросу (субтесту).

Для того, чтобы создать новый блок вопросов (субтест) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (A2) в основе интерфейса, назначение элементов которого определено приводилось выше (рис. П4.8, б):

- нажать кнопку добавления блока вопросов (субтеста) (A2.3);
- ввести наименование блока вопросов (субтеста) (A2.2);
- установить определенные маркеры типа «v» (A2.4 и A2.6);
- затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по каждому блоку вопросов (субтесту) (A2.5);
- ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (A2.7).

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) принимает вид представленный на рис. П4.19: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

После установки маркеров типа «v» обеспечивается ввод текстологического содержания формулировки задания (описания) определенного блока вопросов (субтеста).

Определенное описание блока вопросов (субтеста) отображается перед началом определенного блока вопросов (субтеста) в режиме диагностики ИОЛСО.

После определенной установки параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.18.

Далее, посредством использования панели управления вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) в блок вопросов (субтест) (А10.3);
- устанавливаем в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г);
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - графический объект (содержание) вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - варианты ответа отображаются системой (прикладным ДМ) для определенного пользователя (администратора, эксперта, преподавателя, автора, тьютора или прочего субъекта обучения) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е);
  - комбинированный контент вопроса (задания) в блоке вопросов (субтесте) (А6.1);
  - отображать графический объект (изображение) определенно вместе с текстологическим содержанием вопроса (задания) блока вопросов (субтеста) (А6.2);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д);
  - выбирается только правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1);
  - информационные поля с текстологическим содержанием (А5.2) не отображаются, поскольку отображаются только графические объекты (изображения) вариантов ответа.

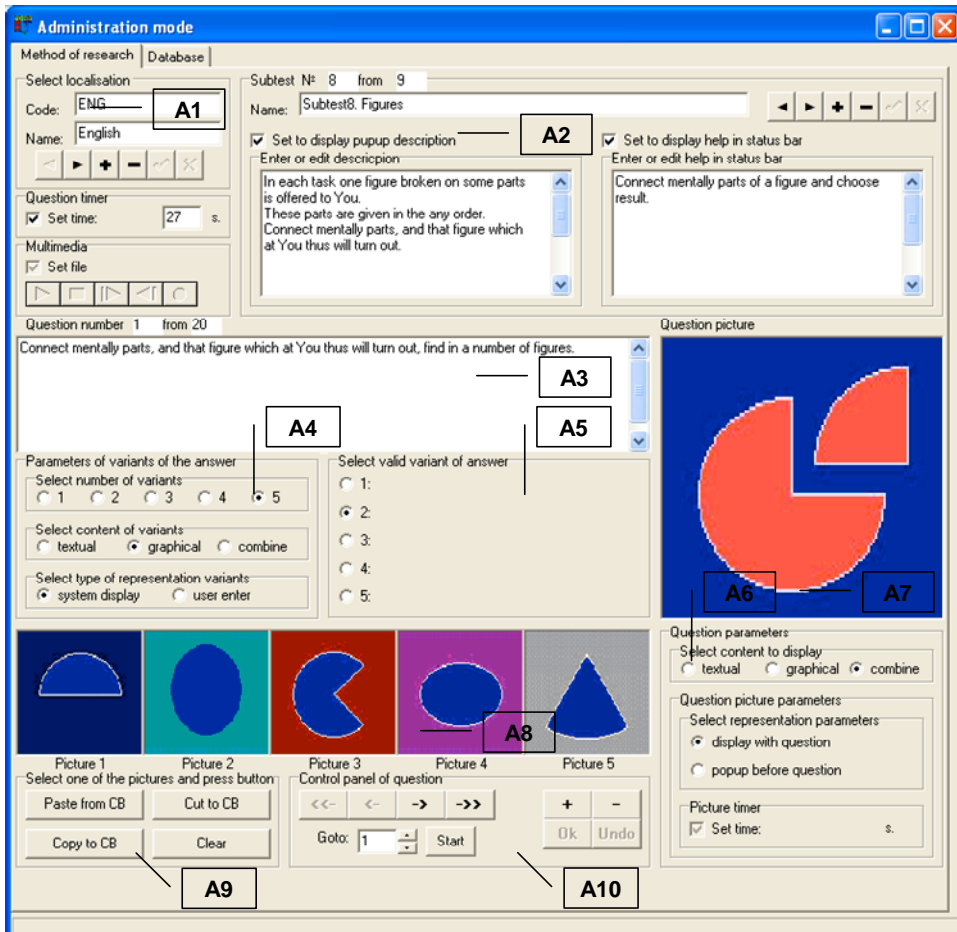
Для добавления предварительно подготовленных графических объектов (изображений) необходимо определенно выполнить следующую последовательность действий:

- для добавления определенного графического объекта (изображения) сопровождающего формулировку заданного вопроса (задания);
  - поместить графический объект (изображение) в буфер обмена операционной системы;
  - кликнуть левой кнопкой манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего на индикаторе графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО (А7.1);
  - нажать кнопку «Вставка из буфера обмена» (А9.1) на панели управления;
- для добавления графических объектов (изображений) к вариантам ответа;
  - кликнуть левой кнопкой манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего на соответствующем информационном поле с графическим объектом (изображением) определенного варианта ответа на вопрос (задание) (А8.1-А8.5);
  - нажать кнопку «Вставка из буфера обмена» (А9.1) на панели управления.

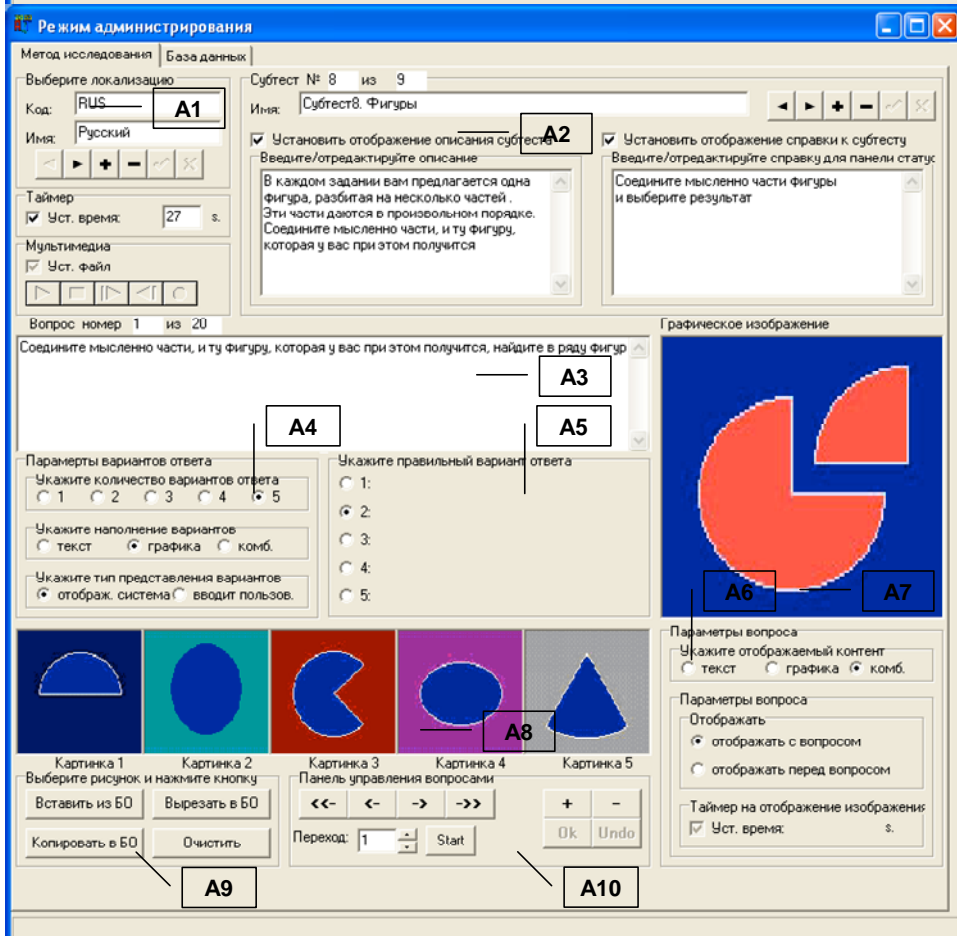
После заполнения всех заданных информационных полей на интерфейсе прикладного ДМ в режиме администрирования определенного блока вопросов (субтеста) метода исследования (теста) ИОЛСО имеется потенциальная возможность сохранения или отмены изменений пользователя:

- при сохранении определенных внесенных изменений пользователя – номинальные значения информационных полей на интерфейсе прикладного ДМ в режиме администрирования сохраняются в информационных полях инфологической схемы БД в файле на машинном носителе;
- при отмене определенных внесенных изменений пользователя – отображаются предыдущие номинальные значения информационных полей БД.

Процедура конструирования, описанная в последних двух абзацах, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ. (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.19.



а



б

Рис. П4.19. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании восьмого блока вопросов (субтеста) «Плоские фигуры»

## Особенности структуры девятого блока вопросов (субтеста):

« К у б и к и »

Предложенный обучаемому (испытуемому) ряд фигур состоит из пяти различных кубов, которые располагаются так, что из определенных шести граней у каждого куба обучаемый (испытуемый) видит только три. Также предлагается один из этих пяти кубов, перевернутый в произвольном виде.

Решение задачи сводится к определению среди пяти кубов того, который соответствует приведенному отдельно кубу с его тремя гранями.

Таким образом, структура каждого вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО включает несколько разнородных определенных информационных элементов:

- графический объект (изображение) (сопровождающее формулировку вопроса (задания)) – графический объект (изображение) куба с его тремя гранями;
- графический объект (изображение) (сопровождающее формулировку вариантов ответа на вопрос (задание) с возможностью выбора) – 5 графических объектов (изображений) кубов с их тремя гранями.

Для того, чтобы создать новый блок вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) необходимо воспользоваться селектором блока вопросов (субтеста) (А2), назначение элементов которого приводилось выше (рис. П4.8, б):

- нажать кнопку добавления блока вопросов (субтеста) (А2.3);
- ввести наименование блока вопросов (субтеста) (А2.2);
- установить определенные маркеры типа «v» (А2.4 и А2.6);
- затем ввести текстологическое содержание формулировки задания (описания), отображаемого перед началом диагностики по каждому блоку вопросов (субтесту) (А2.5);
- ввести текстологическое содержание краткой справки (пояснения) (ТСМ), которая отображается пользователю в строке статуса на протяжении исследования (диагностики) по данному блоку вопросов (субтесту) (А2.7).

После установки номинальных значений параметров блока вопросов (субтеста) селектор блока вопросов (субтеста) примет вид представленный на рис. П4.20: а – надписи элементов интерфейса программы на международном иностранном английском языке и б – идентификаторы элементов интерфейса программы на национальном русском языке.

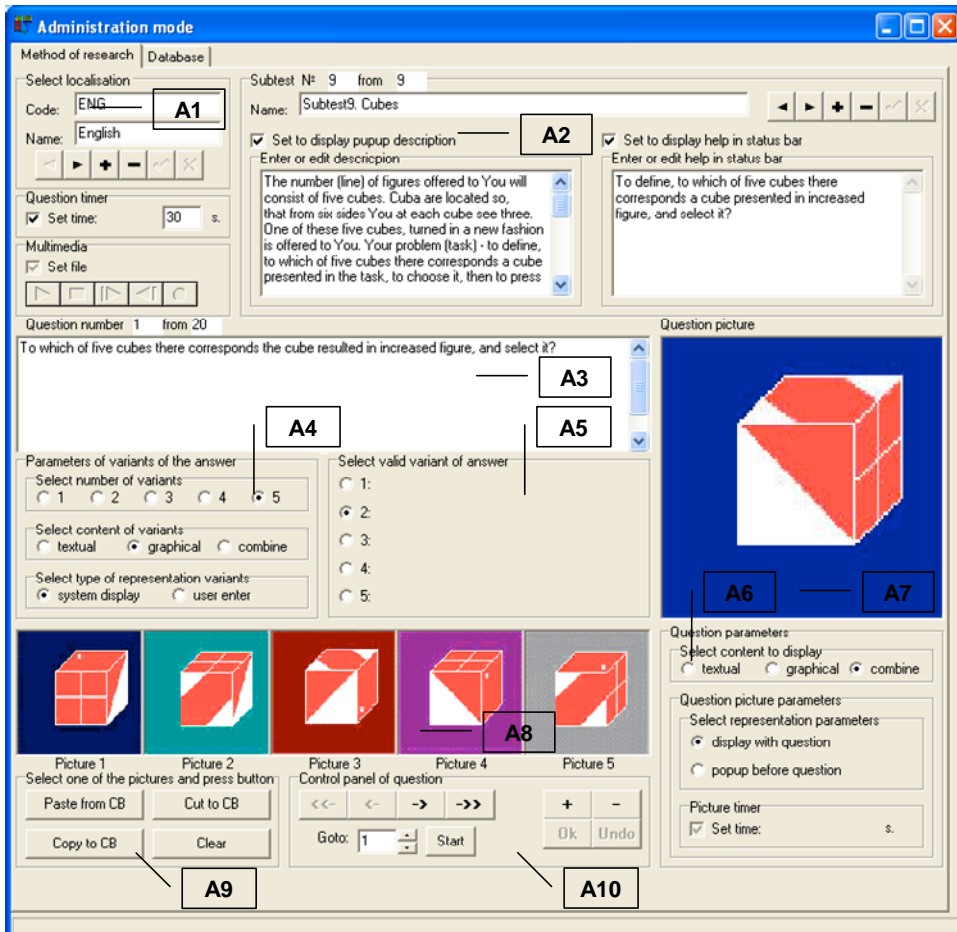
Далее, посредством панели управления (навигатора) вопросами (заданиями) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) (А10), назначение элементов интерфейса которой приводилось выше (рис. П4.8, л):

- добавить новый вопрос (задание) блока вопросов (субтеста) (А10.3);
- установить в селекторе параметров вариантов ответа (А4 на рис. П4.8, г):
  - 1 вариант ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - текстологическое содержание варианта ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - 5 вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.1);
  - графический объект (контент) вариантов ответа на вопрос (задание) (А4.2);
  - отображается системой (прикладным ДМ) (А4.3);
- в селекторе параметров вопроса (задания) (А6 на рис. П4.8, е):
  - комбинированный контент вопроса (задания) (А6.1);
  - отображать с вопросом (заданием) (А6.2);
- в индикаторе текстологического содержания вариантов ответа (А5 на рис. П4.8, д):
  - выбирается только правильный вариант ответа на вопрос (задание) (А5.1);
  - информационные поля (А5.2) не отображаются.

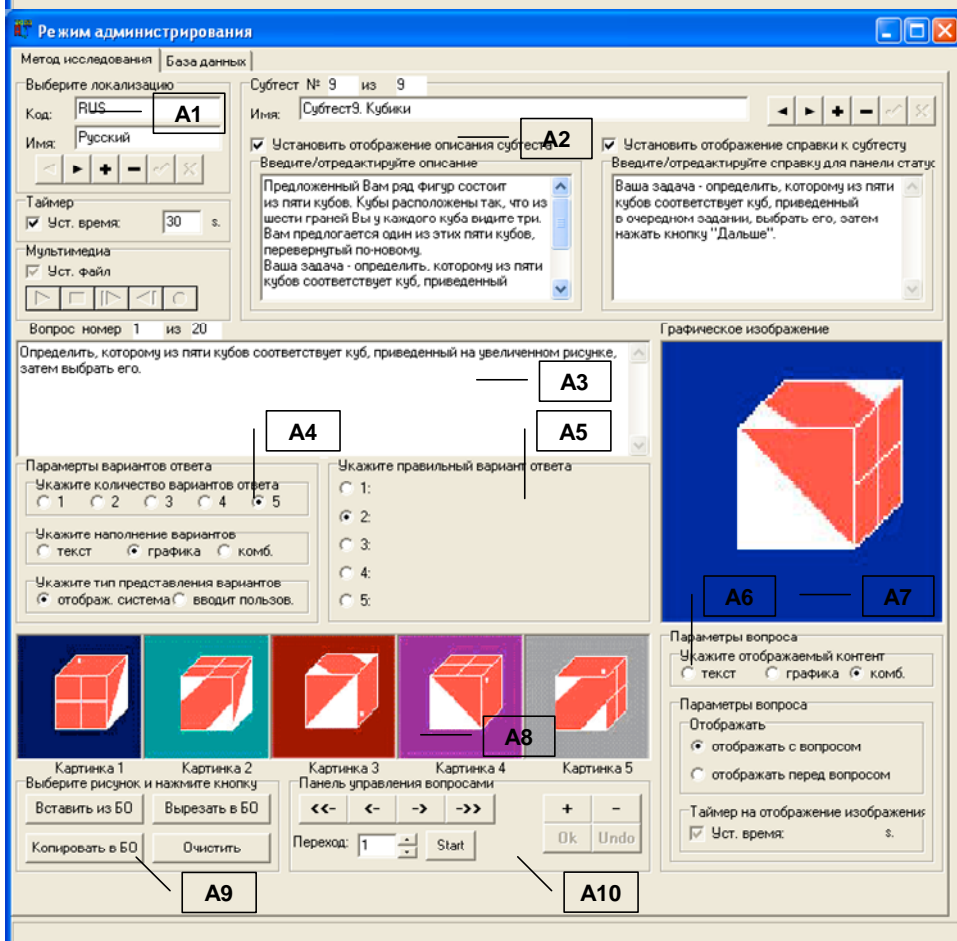
Для добавления предварительно подготовленных графических объектов (изображений) необходимо выполнить определенную последовательность действий:

- для добавления графического объекта (изображения) сопровождающего формулировку вопроса (задания):
  - поместить графический объект (изображение) в буфер обмена;
  - кликнуть левой кнопкой манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего на индикаторе графического объекта (сопровождения) формулировки вопроса (задания) метода исследования (теста) ИОЛСО (А7.1);
  - нажать кнопку «Вставка из буфера обмена» (А9.1);
  - отображать с вопросом (заданием) (А6.2);
- для добавления графических объектов (изображений) к вариантам ответа:
  - поместить графический объект (изображение) в буфер обмена;
  - кликнуть левой кнопкой манипулятора типа мышь, тачпад, трекбол или прочего на соответствующем информационном поле (А8.1-А8.5);
  - нажать кнопку «Вставка из буфера обмена» (А9.1).

Процедура конструирования, описанная в последних двух абзацах, повторяется пользователем до полного заполнения блока вопросов (субтеста) в БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО прикладного ДМ (в соответствии с методом исследования). Форма интерфейса программы представлена на рис. П4.20.



a



б

Рис. П4.20. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме администрирования при конструировании девятого блока вопросов (субтеста) «Кубики»



#### П4.1.4.2. Режим диагностики

Режим диагностики ИОЛСО представленного прикладного ДМ предназначен для обеспечения проведения автоматизированного исследования (диагностики) номинальных значений параметров КМ субъекта обучения (разнородных ИОЛСО), в частности уровня конвергентных интеллектуальных способностей обучаемого (испытуемого).

Предварительно в режиме администрирования необходимо установить параметры БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО (испытуемых) с учетом параметров блоков вопросов (субтестов) метода исследования (теста) ИОЛСО на основе которой будет осуществляться исследование (диагностика) ИОЛСО (испытуемых).

Вход в режим диагностики ИОЛСО осуществляется из главной кнопочной формы интерфейса прикладного ДМ, которая отображена на рис. П4.1. Для перехода в режим диагностики ИОЛСО (испытуемых) необходимо использовать кнопку «Диагностика» («Тестирование») (элемент интерфейса программы М3.2 на рис. П4.6).

После перехода пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения) в режим диагностики ИОЛСО (испытуемых) отображается его характерное определенное окно интерфейса программы (прикладного ДМ), контент (содержание) которого зависит от номера по порядку блока вопросов (субтеста), поскольку каждый определенный блок вопросов (субтест) метода исследования (теста) ИОЛСО имеет различную структуру элементов интерфейса программы.

Далее предлагается рассмотреть особенности структуры элементов в окнах интерфейса программы при работе обучаемого (испытуемого) с использованием различных блоков вопросов (субтестов), поскольку определенный метод исследования (тест) ИОЛСО является сложным для определенного конечного пользователя.

В частности, перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по первому блоку вопросов (субтесту) определенному пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.21) с описанием блока вопросов (субтеста) (текстологическое содержание формулировки вопроса (задания) вводится в режиме администрирования в элементе интерфейса программы А2.5).

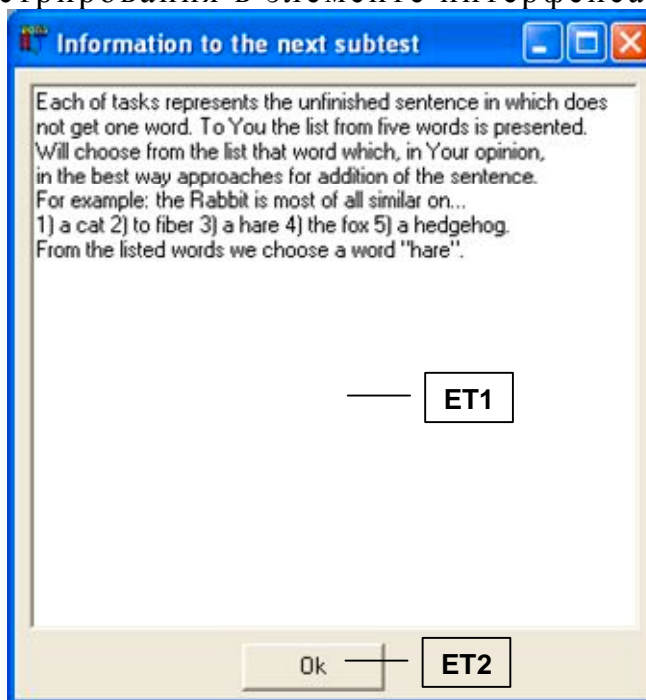


Рис. П4.21. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения первого блока вопросов (субтеста)

По факту ознакомления с заданием (описанием) первого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению определенным пользователем (обучаемым, абитуриентом, гостем или прочим субъектом обучения) необходимо нажать представленную определенную кнопку **Ок**. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса программы в режиме диагностики ИОЛСО.

В режиме диагностики ИОЛСО прикладного ДМ отображаются (рис. П4.22): наименование локализации метода исследования (теста) ИОЛСО, наименование блока вопросов (субтеста), группа пользователя и Ф.И.О. пользователя (обучаемого, абитуриента, гостя или прочего субъекта обучения), номинальное значение интервала времени на выдачу вариантов ответа на вопрос (задание), результаты исследования (диагностики) ИОЛСО по блокам вопросов (субтестам), которые представляют собой набор различных коэффициентов ( $K_1-K_9$ ).

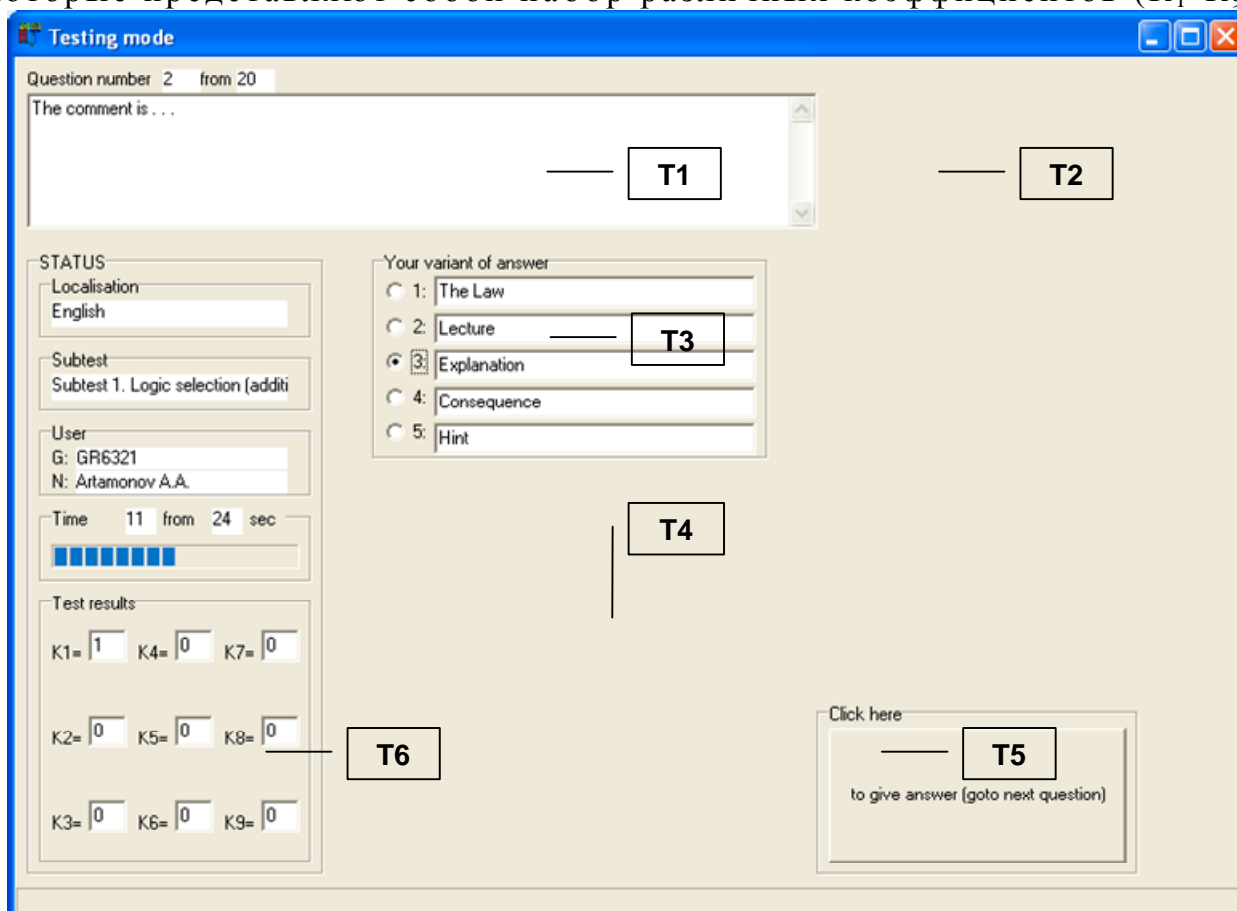


Рис. П4.22. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Вербального интеллекта» с использованием первого блока вопросов (субтеста) «Логический отбор (дополнение предложений)»

Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы запустить проверку вариантов ответа на текущий вопрос (задание) и перейти на следующий вопрос (задание) метода исследования (теста) ИОЛСО. Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание).

При завершении цикла диагностики ИОЛСО посредством прикладного ДМ по первому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход ко второму блоку вопросов (субтесту).

Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО (испытуемого) по второму блоку вопросов (субтесту) обучаемому (испытуемому) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.23) с описанием блока вопросов (субтеста): текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5.

В процессе практического использования прикладного ДМ имеется потенциальная возможность диагностики ИОЛСО по определенному блоку вопросов (субтесту), что обуславливает необходимость предварительного выбора соответствующего блока вопросов (субтеста) на главной кнопочной форме интерфейса программы.



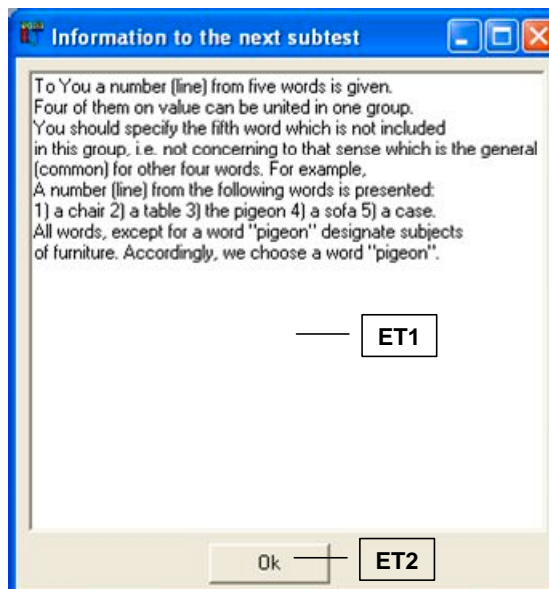


Рис. П4.23. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения второго блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) второго блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ок. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.24).

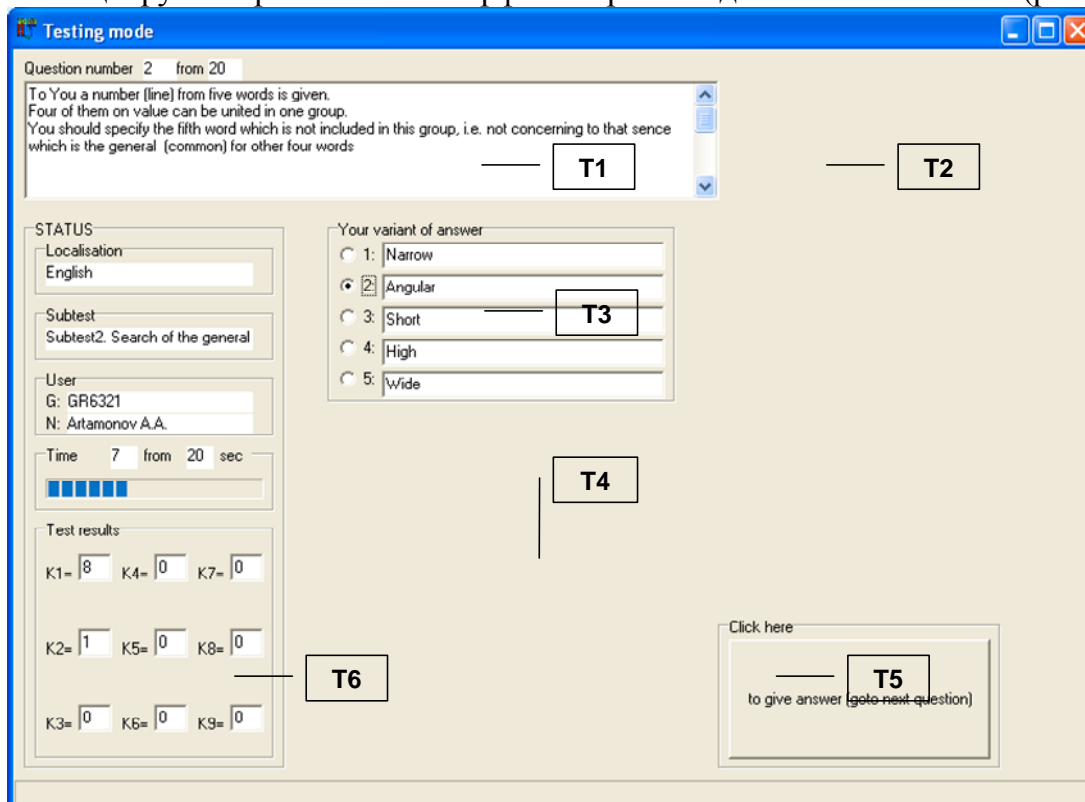


Рис. П4.24. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Обобщения понятий» с использованием второго блока вопросов (субтеста) «Поиск общих признаков» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти к следующему вопросу (заданию) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по второму блоку вопросов (субтестов) осуществляется переход к третьему блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по третьему блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.25) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

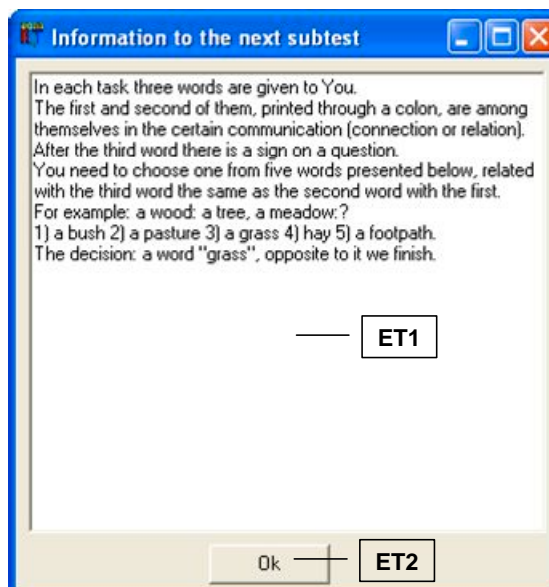


Рис. П4.25. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения третьего блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) третьего блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ok. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.26).

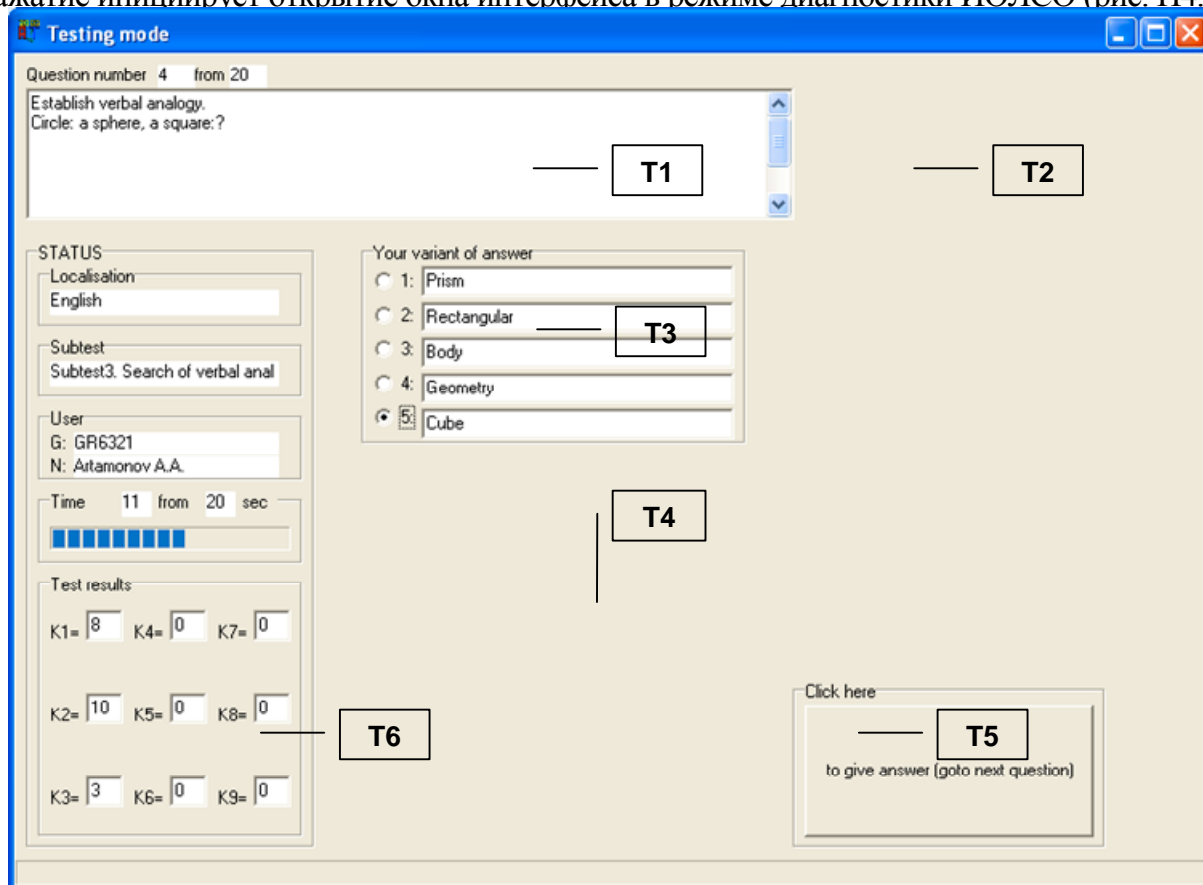


Рис. П4.26. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Аналитических способностей (ассоциативности)» с использованием третьего блока вопросов (субтеста) «Поиск вербальных аналогий» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по третьему блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к четвертому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по четвертому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.27) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

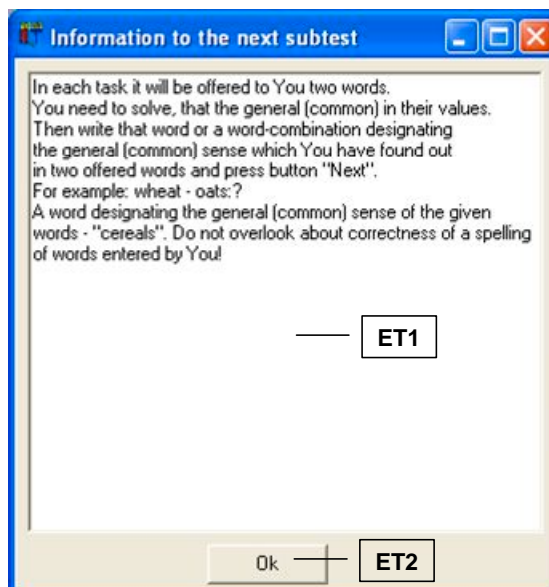


Рис. П4.27. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения четвертого блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) четвертого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ok. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.28).

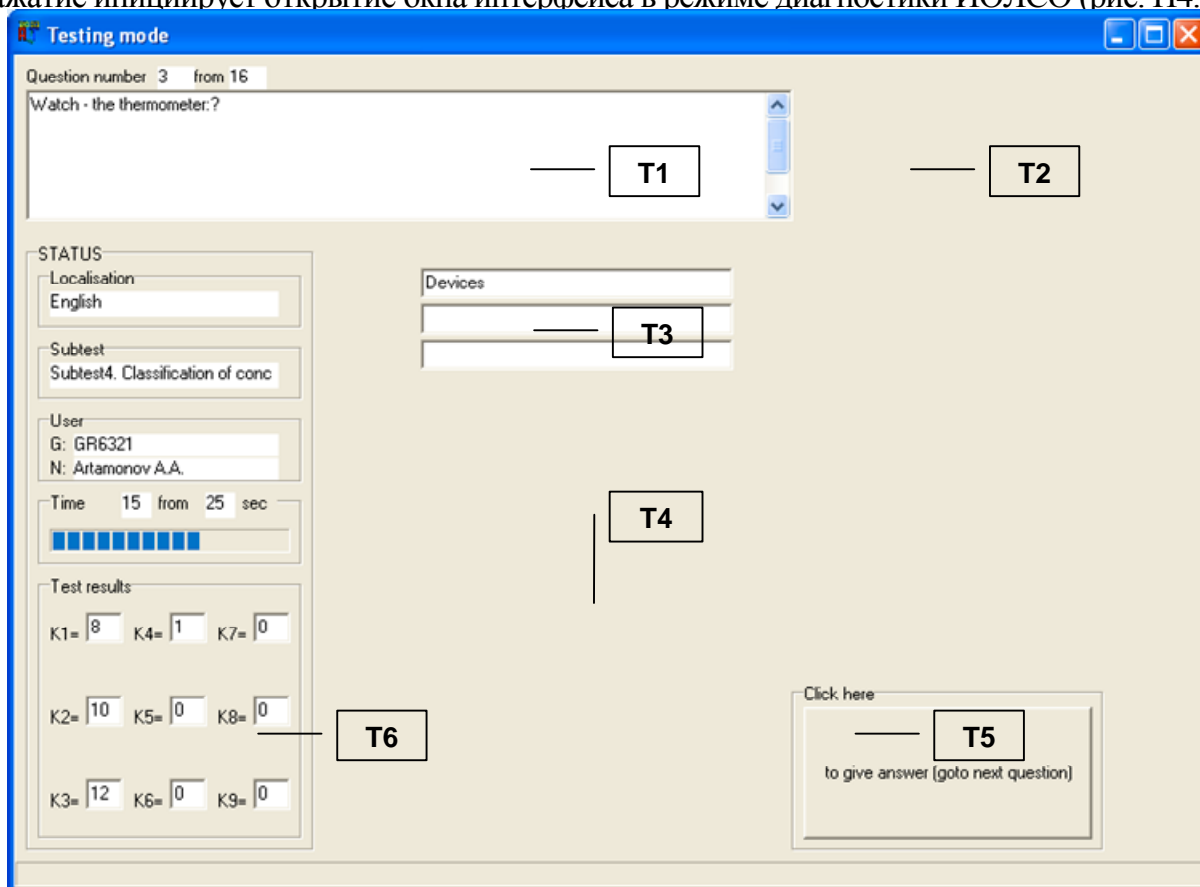


Рис. П4.28. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Классификации понятий» с использованием четвертого блока вопросов (субтеста) «Классификация понятий» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по четвертому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к пятому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по пятому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.29) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

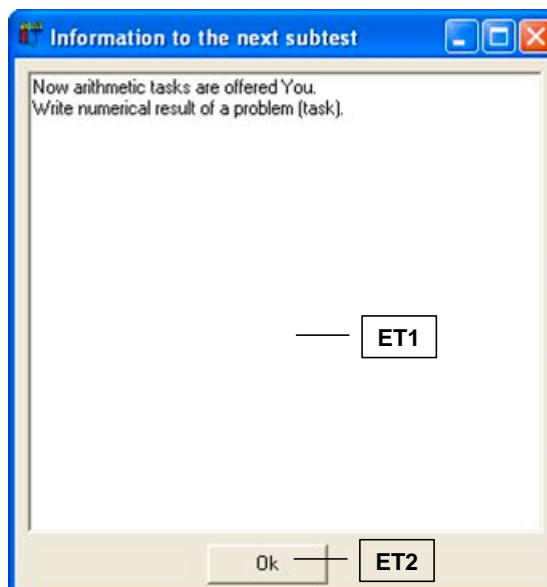


Рис. П4.29. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения пятого блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) пятого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ok. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.30).

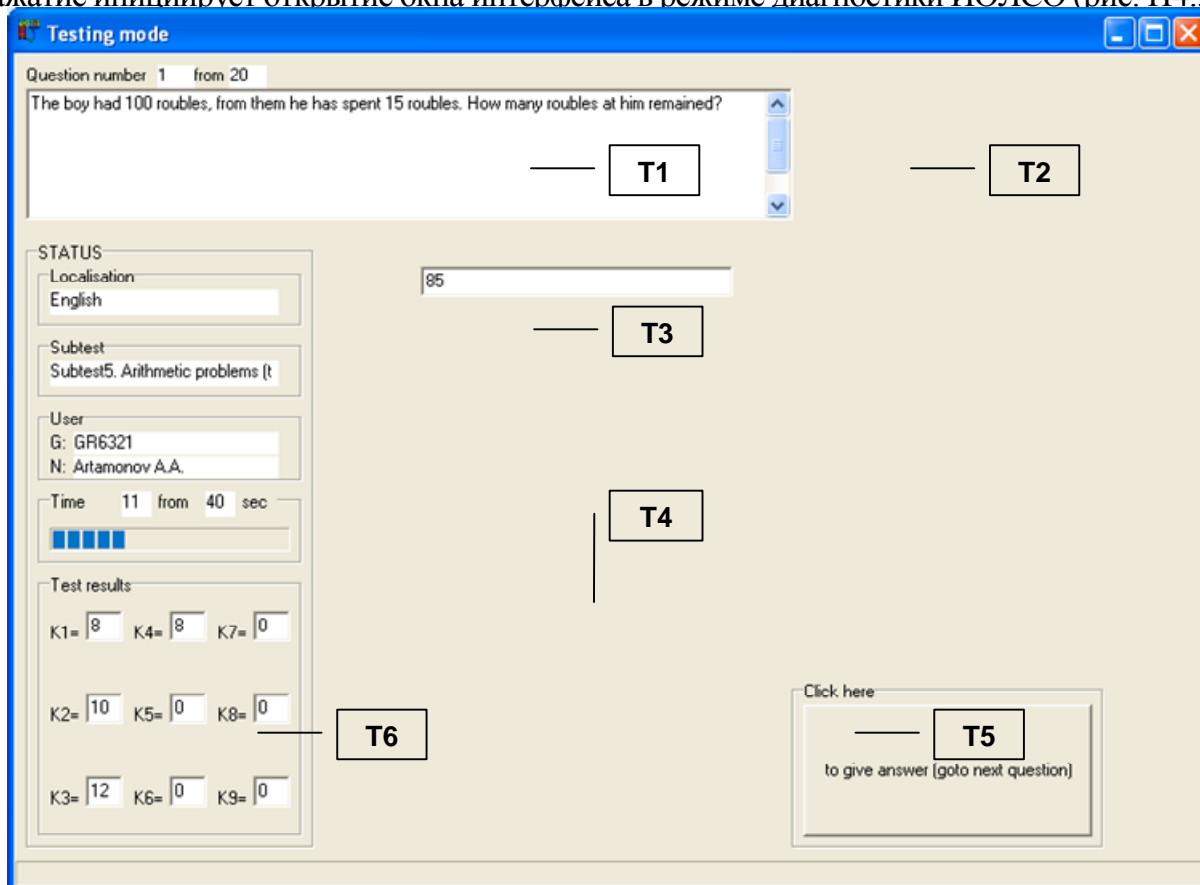


Рис. П4.30. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Арифметических способностей» с использованием пятого блока вопросов (субтеста) «Арифметические задачи» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по пятому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к шестому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по шестому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.31) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

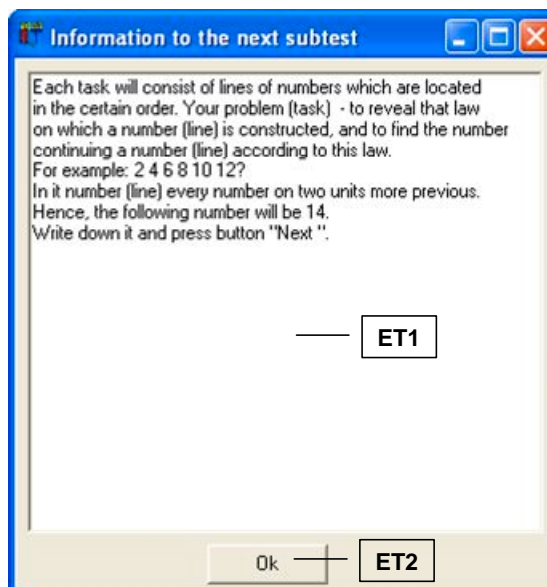


Рис. П4.31. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения шестого блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) шестого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку **Ок**. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.32).

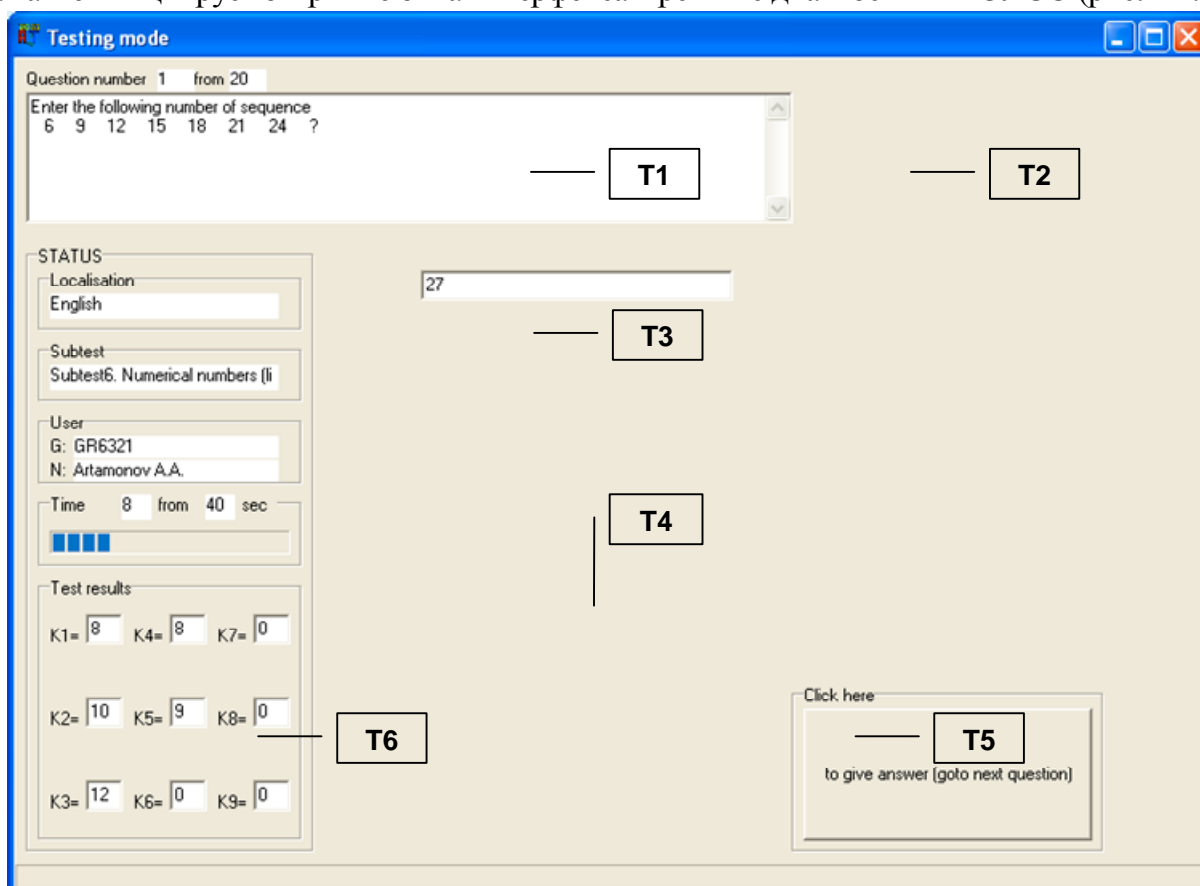


Рис. П4.32. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Комбинаторных способностей» с использованием шестого блока вопросов (субтеста) «Числовые ряды» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по шестому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к седьмому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по седьмому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.33) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

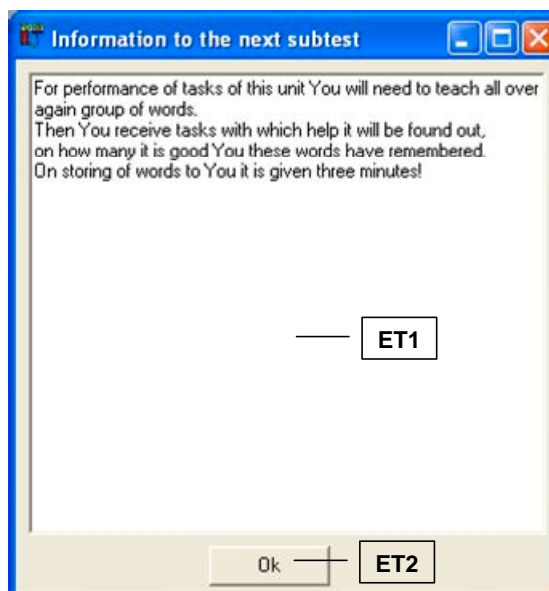


Рис. П4.33. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля

в режиме диагностики с информацией для выполнения седьмого блока вопросов (субтеста)

По факту ознакомления с заданием (описанием) седьмого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку **Ok**. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.34).

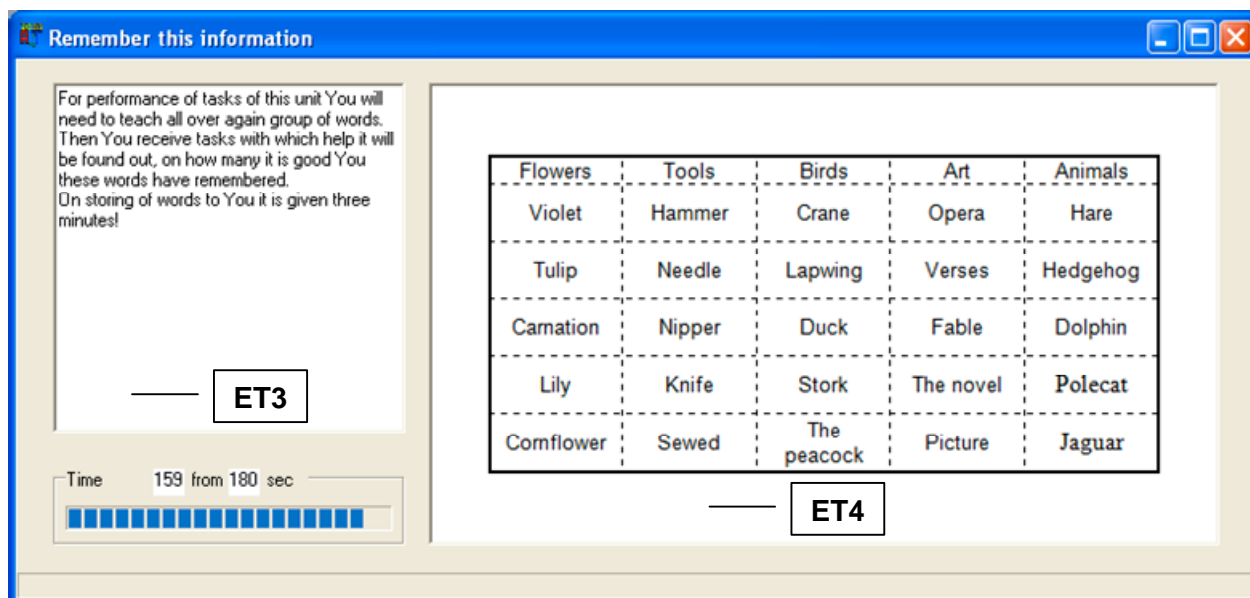


Рис. П4.34. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля

в режиме диагностики «Мнемонических способностей» с использованием

седьмого блока вопросов (субтеста) «Мнемоника и память»,

содержащее информацию для запоминания



После завершения определенного интервала времени отведенного на визуальную репрезентацию информации обучаемому (испытуемому) в окне интерфейса прикладного ДМ с целью ее запоминания осуществляется переход к седьмому блоку вопросов (субтесту) в режиме диагностики ИОЛСО (испытуемых) (рис. П4.35).

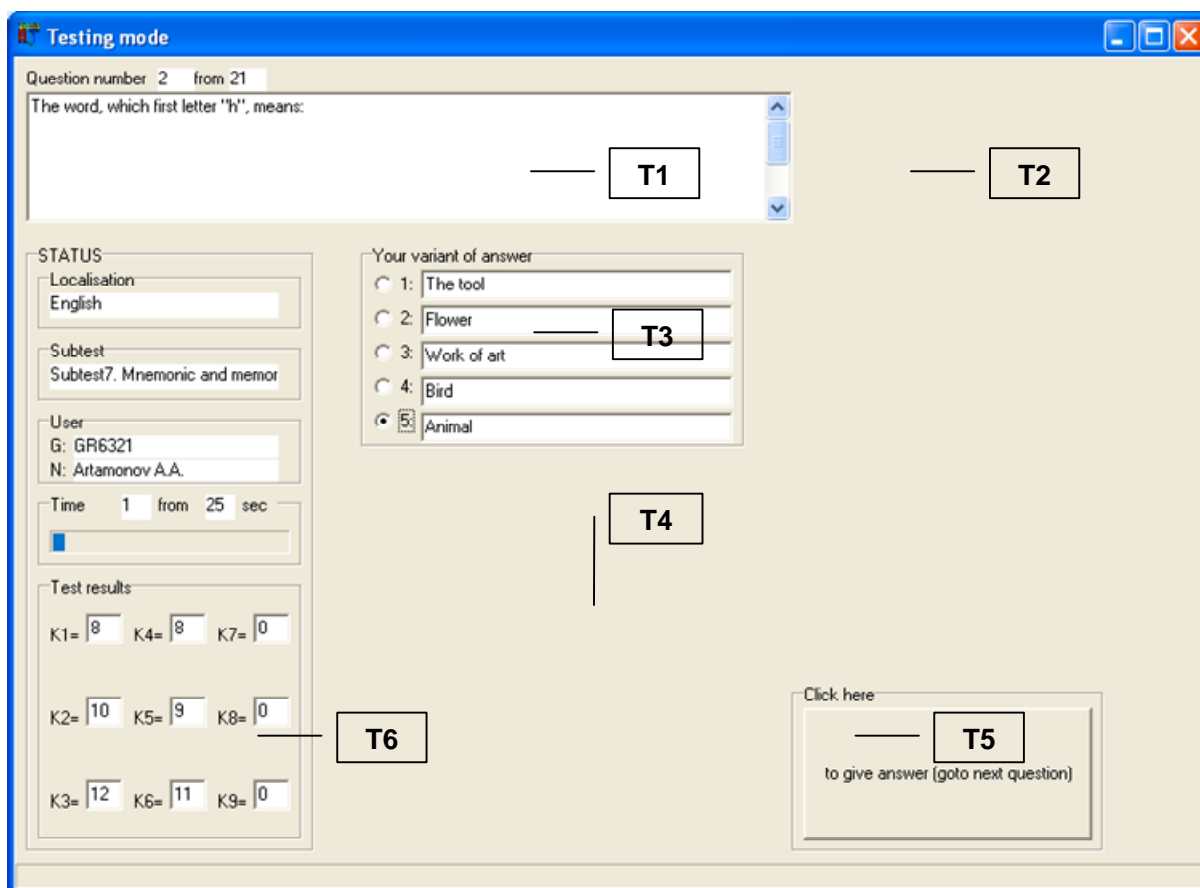


Рис. П4.35. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Мнемонических способностей» с использованием седьмого блока вопросов (субтеста) «Мнемоника и память»

Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание).

При завершении цикла диагностики ИОЛСО по седьмому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к восьмому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста).

Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по восьмому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.36) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).

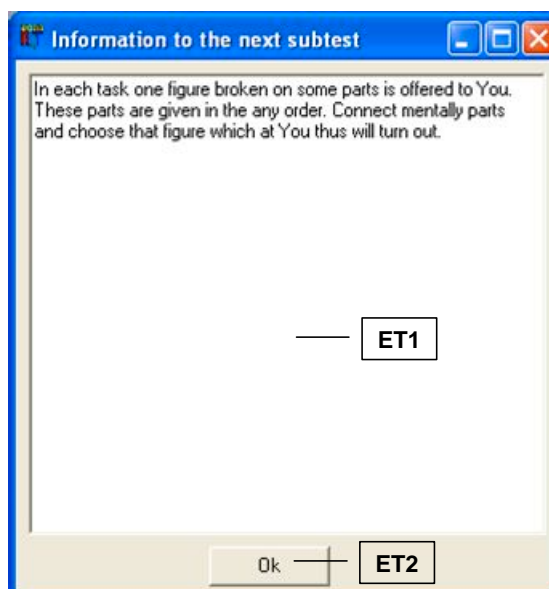


Рис. П4.36. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения восьмого блока вопросов (субтеста) По факту ознакомления с заданием (описанием) восьмого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ок. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.37).

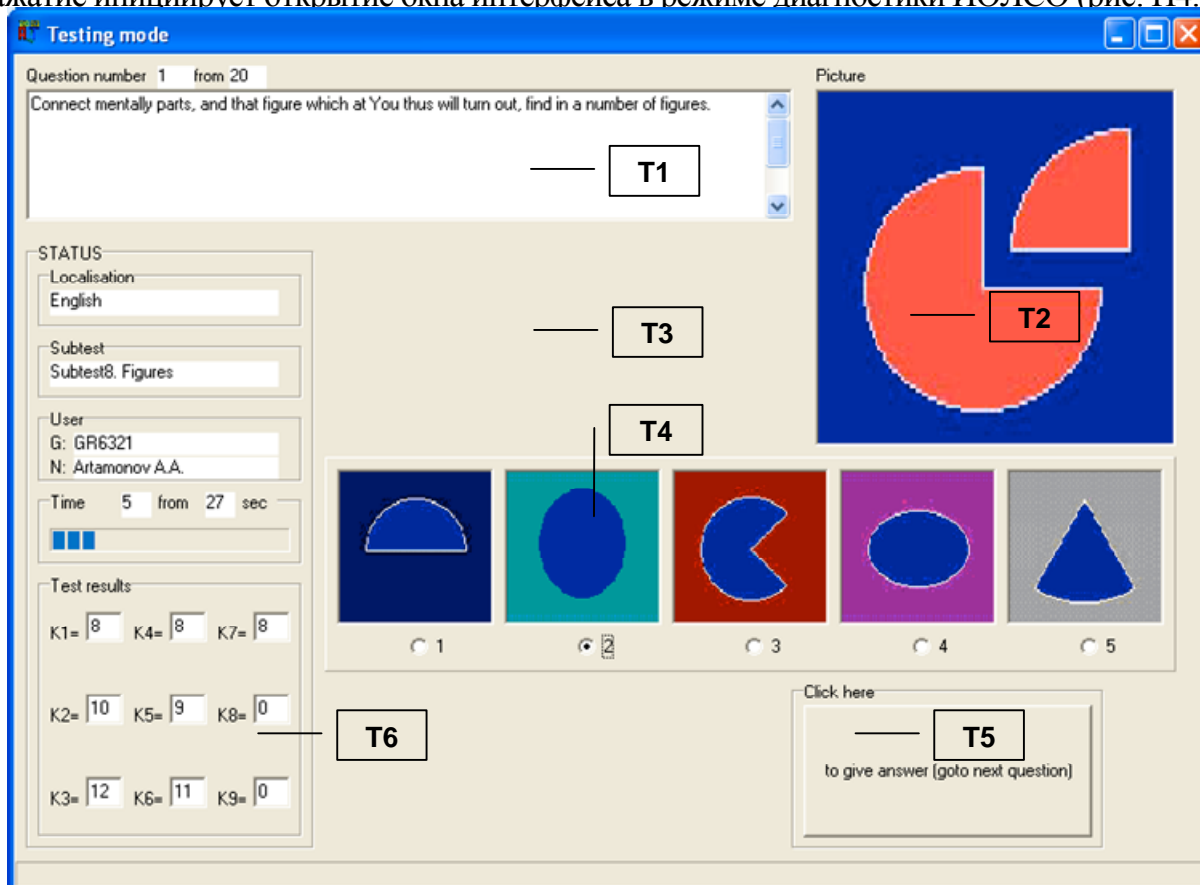


Рис. П4.37. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Плоскостного мышления» с использованием восьмого блока вопросов (субтеста) «(Плоские) фигуры» Обучаемому (испытуемому) необходимо выбрать вариант ответа и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание) блока вопросов (субтеста). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). При завершении цикла диагностики ИОЛСО по восьмому блоку вопросов (субтесту) осуществляется переход к девятому блоку вопросов (субтесту) метода исследования (теста). Перед началом прохождения диагностики ИОЛСО по девятому блоку вопросов (субтесту) пользователю (обучаемому, абитуриенту, гостю или прочему субъекту обучения) отображается окно интерфейса программы (рис. П4.38) с описанием (заданием) (текстологическое содержание формулировки задания (описания) вводится в режиме администрирования в определенном элементе интерфейса программы А2.5).



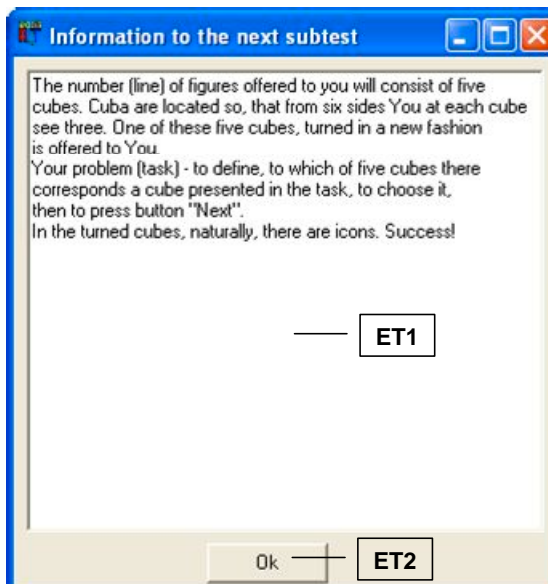


Рис. П4.38. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики с информацией для выполнения девятого блока вопросов (субтеста). По факту ознакомления с заданием (описанием) девятого блока вопросов (субтеста) и готовности приступить к его выполнению обучаемому (испытуемому) необходимо нажать кнопку Ok. Нажатие инициирует открытие окна интерфейса в режиме диагностики ИОЛСО (рис. П4.39).

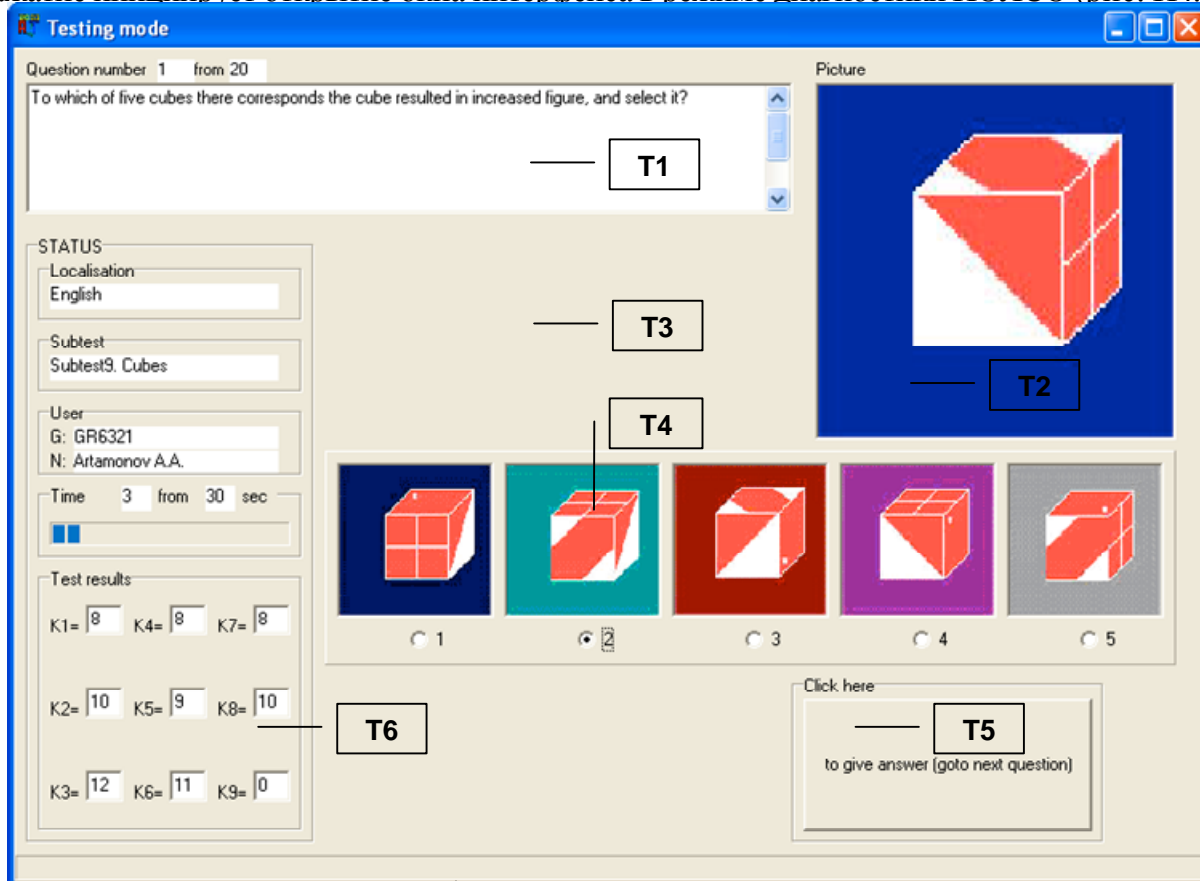


Рис. П4.39. Окно интерфейса прикладного диагностического модуля в режиме диагностики «Пространственного воображения» с использованием восьмого блока вопросов (субтеста) «Кубы (объемные фигуры)»

Необходимо выбрать вариант и нажать кнопку, чтобы перейти на следующий вопрос (задание). Если пользователь не успел ответить в течение отведенного интервала времени, то автоматически осуществляется переход на следующий вопрос (задание). На момент завершения цикла диагностики ИОЛСО по девятому блоку вопросов (субтесту) происходит формирование набора определенных коэффициентов ( $K_1 - K_9$ ), которые характеризуют определенный вектор конвергентных интеллектуальных способностей обучаемого (испытуемого) (КМ субъекта обучения). После завершения цикла диагностики ИОЛСО обучаемому (испытуемому) необходимо закрыть определенное окно интерфейса прикладного ДМ, которое соответствует режиму диагностики ИОЛСО, прикладного ДМ, а затем закрыть главную кнопку форму интерфейса программы, которая обеспечивает выбор метода исследования (теста) ИОЛСО и его локализацию, аутентификацию пользователя (первичную и последующую регистрацию), выбор режима функционирования программного комплекса (администрирование БД с параметрами методов исследования (тестов) ИОЛСО, администрирование БД с параметрами учетных записей (не)активных пользователей и диагностика номинальных значений различных параметров КМ субъекта обучения).

**Приложение 5. Личные карточки испытуемых для регистрации апостериорных данных автоматизированного тестирования уровня остаточных знаний и диагностики индивидуальных особенностей личности субъектов обучения (физиологических, психологических, лингвистических и прочих)**

Личные карточки испытуемых позволяют регистрировать апостериорные данные автоматизированного тестирования УОЗО посредством основного ДМ и диагностики ИОЛСО посредством прикладного ДМ. Результаты исследования представляют собой совокупность номинальных значений различных коэффициентов и вспомогательных данных сопутствующих процедуре автоматизированного тестирования и диагностики обучаемых (испытуемых).

Результаты автоматизированного исследования (тестирования УОЗО и диагностики ИОЛСО) параллельно сохраняются в БД комплекса программ (автоматически и алгоритмически) и регистрируются обучаемым (испытуемым) в информационных полях личной карточки для регистрации апостериорных данных (вручную и организационно).

В табл. П5.1 представлены примеры определенных личных карточек для регистрации апостериорных данных тестирования и диагностики номинальных значений параметров характеризующих УОЗО и ИОЛСО.

Таблица П5.1

**Перечень наименований наборов параметров подлежащих тестированию и диагностике, кодификаторы групп обучаемых (испытуемых) и кодификаторы личных карточек для регистрации апостериорных данных**

| № п.п. | Наименование набора параметров подлежащего автоматизированному исследованию             | Номера групп и количество страниц используемых для указанных карточек  | Код на личной карточке |
|--------|---|--|------------------------|
| 1.     | Конвергентные интеллектуальные способности и успеваемость по базовым предметам изучения | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | CONV                   |
| 2.     | Дивергентные интеллектуальные способности (вербальная креативность)                     | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | ВК                     |

|    |  |  |      |
|----|--|--|------|
| 3. | Дивергентные интеллектуальные способности (образная креативность)                                  | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | ОК   |
| 4. | Цветощущение (цветовосприятие)   | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | ЦВ   |
| 5. | Уровень владения языком изложения материала предмета изучения                                      | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | УМЯ  |
| 6. | Уровень остаточных знаний контингента обучаемых (промежуточный, 4 раздел дисциплины «Информатика») | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | УВМ4 |
| 7. | Уровень остаточных знаний контингента обучаемых (итоговый)   | гр. 6321, 6322, 6325, 6831, 6832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 7371, 7391, 7392, 7831, 7832<br>(__ стр. по __ карточки);<br>гр. 8371, 8391, 8392, 8831, 8832<br>(__ стр. по __ карточки) | УВМИ |

Ветров Анатолий Николаевич, 2008, 2009 © ®

---

Подписано в печать \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20 \_\_ . Формат \_\_\_ х \_\_\_ 1/16

Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. \_\_\_\_ .

Тираж \_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_

«ГМО "Академия когнитивных естественных наук"», 2008, 2009

Юридический адрес: РФ, 195248, г. Санкт-Петербург, пр. Энергетиков, д. 36, кв. 82

Фактический адрес: РФ, 195067, г. Санкт-Петербург,

«Парк 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции им. В.И. Ульянова (Ленина)»

«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"», 2008, 2009

Адрес: РФ, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 5

---