

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ветров Анатолий Николаевич

**ТЕХНОЛОГИЯ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД**

Специальность 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические науки)

ПРИЛОЖЕНИЯ К ДИССЕРТАЦИИ

на соискание ученой степени
доктора технических наук

Русский язык

Том 3

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук, профессор
Квитко Александр Николаевич

г. Санкт-Петербург
2010, 2024

Приложение 15 (обязательное).
Результаты статистической обработки апостериорных данных
исследования среды автоматизированного обучения
со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей
посредством технологии когнитивного моделирования
для системного анализа
информационно-образовательной среды за 2006-2008 г.

Реализация различных компонентов ИОС системы АДО требует проведения анализа их функционального назначения и возможностей, учета технических и эксплуатационных характеристик при непосредственной работе пользователей разных категорий. Формирование знаний обучаемого в автоматизированной образовательной среде выступает итеративным процессом, который включает последовательность этапов обработки информации и сенсомоторных актов взаимодействия со средствами обучения, поэтому для анализа ИОС системы АДО и повышения результативности обучения предполагается исследовать наборы факторов, влияющих на эффективность информационного взаимодействия между субъектами обучения и средствами обучения.

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

БПКМ включает две параметрические КМ с теоретическим (начальным) и актуальным (конечным) множеством параметров: КМ субъекта обучения и 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 1 сигма, 2 сигма и 3 сигма, проверку соответствия нормальности распределения последовательности следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными на основе аналитического (критические значения меры асимметричности и меры остроконечности) и графического критериев (квартильные и перцентильные графики, а также графики накопленных частот).

Выполняется вторичная математическая обработка апостериорных данных.

Назначение и задачи, реализуемые посредством параметрических КМ субъекта и средства обучения в адаптивной образовательной среде носят дуальную основу:

- во-первых,- они выступают информационной основой для проведения системного анализа с целью повышения эффективности формирования знаний обучаемых;
- во-вторых,- они выступают информационной основой для реализации контура адаптации, позволяющего обеспечить согласованность генерации образовательных воздействий средствами обучения с учетом ИОЛСО (КМ субъекта обучения) и технических возможностей средства обучения (КМ средства обучения).

План математической обработки с использованием статистических методов включает:

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

План эксперимента направлен на достижение цели исследования, подтверждение гипотезы диссертации, а также достоверности полученных научных результатов и адекватности предложенных: подходов, принципов, ТКМ, КМ, методического, алгоритмического и программного обеспечения для реализации системного анализа организации.

План эксперимента предусматривает комплексное исследование векторов параметров, входящих в основу параметрической КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, при этом он соответственно включает несколько важных мероприятий:

- первичную диагностику номинальных значений рассматриваемых параметров посредством использования набора прикладных методов – осуществляется на основе прикладного ДМ, практическое использование которого непосредственно обеспечивает автоматизацию выполнения последовательности рутинных операций и существенно сокращает период исполнения программы для поддержки проведения серии экспериментальных исследований (мероприятий);
- предварительную математическую обработку апостериорных данных серии экспериментов – достигается за счет предварительного формирования выборок с апостериорными данными для последующей статистической обработки;
- математическая обработка сформированных выборок с апостериорными данными посредством использования статистических методов – выявление существенных статистических закономерностей с использованием разных методов.

П15.1. Особенности плана проведения серии экспериментов

Целью моей научно-исследовательской и диссертационной работы является повышение эффективности функционирования ИОС АДО за счет реализации индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемого с использованием адаптивной генерации образовательных воздействий на основе параметрических КМ (БПКМ).

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

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

- первичную диагностику (идентификацию) рассматриваемых параметров с использованием набора прикладных методов – осуществляется посредством прикладного ДМ, практическое использование которого обеспечивает автоматизацию выполнения рутинных операций и существенно сокращает выполнение программы экспериментальных исследований как испытуемым так и экспертом;
- предварительную статистическую обработку апостериорных данных эксперимента – достигается посредством формирования выборок для последующей статистической обработки апостериорных данных серии экспериментов;
- статистический анализ сформированных выборок – выявление статистических закономерностей с использованием различных 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 представлена в диссертации, предыдущем отчете по НИР, монографии и научных статьях).

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

Диагностика параметров физиологического портрета КМ субъекта обучения предусматривает использование метода интервьюирования и ряда прикладных методов, реализованных в основе прикладного ДМ, которые непосредственно позволяют выявить наличие / отсутствие аномалий зрительной и слуховой сенсорных систем.

Выделяют ряд существенных аномалий физиологического портрета КМ субъекта обучения:

- аномалии рефракции – метод анкетирования и интервьюирования (опрос испытуемого с целью выявления астигматизма, миопии или гиперметропии);
- аномалии восприятия пространства – метод исследования Сивцева Д.А. с оптотипами (острота зрения) и метод компьютерный «периметр» (поле зрения);
- аномалии цветоощущения (цветовосприятия) – метод исследования Рабкина Е.Б. с полихроматическими таблицами и метод исследования Юостовой Е.Н. с пороговыми таблицами (выявление ахроматов, аномальных трихроматов, полных или частичных дихроматов: ахромазия, протанопия, дейтеранопия и тританопия);
- аномалии слуховой сенсорной системы, обусловленные нарушениями функций наружного, среднего и внутреннего уха (не рассматривались в работе).

Диагностика параметров психологического портрета КМ субъекта обучения предусматривает использование ряда прикладных методов, реализованных в основе прикладного ДМ, позволяющих выявить уровень развития ключевых параметров, характеризующих особенности психической активности психофизиологического конструкта головного мозга испытуемого при обработке поступающей информации:

- конвергентные интеллектуальные способности – метод исследования Амтхауэра Р. в адаптации 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 – метод исследования Медника С.А. и Торренса Е.П. в адаптации Алексеевой Л.Г. и Галкиной Т.В., «Институт психологии» "РАН"» (выявление уровня развития вербальной креативности: индекс ассоциативности, индекса оригинальности, индекса уникальности и индекса селективности; выявление уровня развития образной креативности: индекса ассоциативности, индекса оригинальности, индекса уникальности и индекса селективности);
- биполярные когнитивные стили (не измерялись) – методы Виткина Г.А., Кагана Дж. и другие (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 (не измерялась напрямую) – выявление предрасположенности к имплицитной или эксплицитной обучаемости испытуемого на основе соотношения показателей, характеризующих уровень развития конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей, а также показатели успеваемости по дисциплинам среднего (общего) образования для дополнительного анализа.

Диагностика параметров лингвистического портрета КМ субъекта обучения предусматривает использование ряда методов, реализованных в основе прикладного ДМ, которые позволяют выявить уровень развития параметров, характеризующих лингвистические способности субъекта в процессе понимания содержания информации:

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

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

В ходе процедуры автоматизированного тестирования контингента обучаемых накоплены апостериорные данные в рамках нескольких экспериментальных групп.

На этапе предварительной статистической обработки апостериорных данных сформирован ряд выборок, отражающих номинальные значения параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения нескольких экспериментальных групп испытуемых. Автоматизация процесса статистической обработки и анализа апостериорных данных достигалась посредством использования различных компьютерных программ “MS Excel”, “SPSS”, “Statistica” и других.

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 важнейших требований является соответствие нормальному закону распределения, то возникла необходимость соответствующей проверки с использованием графического (квартильные графики и графики накопленных частот), аналитического (асимметрия и эксцесс) и критериального (критерий λ – Колмогорова-Смирнова) методов.

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

При расчете критических значений для асимметрии и эксцесса (табл. П15.1) использовались формулы, рекомендованные Пустыльником Е.И.:

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

Ошибка репрезентативности данных показателей 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 значений позволяет с достаточной определенностью говорить о соответствии распределению значений нормальному закону (при условии $t_A = \frac{|A_{эмп}|}{m_A} \geq 3$ и $t_E = \frac{|E_{эмп}|}{m_E} \geq 3$).

Для того чтобы исключить («отфильтровать») аномальные значения («выбросы») исследуемых параметров необходимо отметить характерную особенность нормального распределения: 95,44% значений располагаются в интервале $\bar{x} \pm 2\sigma$, что позволяет рассчитать нижнее и верхнее пороговые значения для анализа каждой выборки данных. Для наглядного представления отклонения номинальных значений в выборках от их среднего использовалось z-преобразование на основе $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x}$.

Процедура стандартизации позволила преобразовать исходные значения и выбрать оптимальную шкалу измерения для их представления непосредственно.

Таблица П15.1

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

Показатель / группа	Экспериментальная группа 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 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 значение эксцесса ($E_{кр}$)	3,805	3,777	3,656	3,856

П15.2. Особенности первичной обработки апостериорных данных

Поскольку в ходе экспериментов использовались методы для автоматизированной диагностики параметров КМ из принципиально разных предметных областей (физиология сенсорных систем, когнитивная психология, когнитивная лингвистика, экономика и финансовый анализ), то регистрация апостериорных данных осуществлялась на специально разработанные карточки, а также в общую ведомость результатов тестирования контингента испытуемых.

Исследование параметров физиологического, психологического и лингвистического портретов КМ субъекта обучения, а также УОЗО по изучаемым дисциплинам осуществлялись в несколько этапов. По факту завершения диагностического цикла с использованием определенного метода исследования апостериорные результаты, рассчитанные непосредственно прикладным ДМ и основным ДМ, документировались в соответствующую БД (уровень банка данных) и вносились испытуемыми в индивидуальные карточки для регистрации данных.

Впоследствии каждой группе испытуемых ассоциировалась отдельная выборка апостериорных данных с ответами на вопросы, подлежащая дальнейшей обработке.

Для исследования динамики и тенденции изменения среднего балла (УОЗО) и его среднего квадратичного отклонения (СКО) за 3 года (2004-2006 г. использовались 8 групп испытуемых дневного и вечернего отделения, изучающих дисциплину «Информатика».

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

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

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.

П15.2.1. Поиск аномальных выбросов и артефактов в апостериорных данных

Выборки с апостериорными данными могут содержать «неоднородности» и «особенности», которые проявляются в наличии аномальных выбросов и артефактов.

Выброс – критическое значение, выступающее локальным минимумом или максимумом, которое потенциально может быть заменено (средним или другим значением).

Артефакт – критическое значение, которое фактически корректно, но выступает локальным экстремумом, а также потенциально не может быть заменено другим.

В табл. П15.2 представлены результаты замены аномальных номинальных значений.

Таблица П15.2

Замена номинальных значений аномальных выбросов и артефактов

№	Идентификатор показателя	Номер группы	Выявленный выброс (артефакт) в исходных данных	Замена номинального значения в данных
I.	Актуальное множество параметров когнитивной модели субъекта обучения			
1.	Параметры физиологического портрета			
1.1.	Возраст	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.	K ₇ ¹	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	

1.21.	K ₈ ¹	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 ¹	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
2.	Параметры психологического портрета			
2.1.	K ₁₄ ¹	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 ¹	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 ¹	7371	2	4
2.17.		8391	5	7
2.18.		8392	18	16
2.19.		8831	1	4
2.20.	K ₁₇ ¹	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 ¹	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 ¹	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

2.45.	K ₂₀ ¹	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 ¹	6321	14
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 ¹	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 ¹	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 ¹	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	
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 anomальные номинальные значения чисел в разных выборках с апостериорными данными (табл. П15.2):

- в выборке «Возраст» не представляется возможным заменить все выявленные anomальные значения, но они не оказывают существенного влияния на меры центральной тенденции (среднее, стандартное отклонение, моду, медиану и дисперсию);
- в выборке «K₇¹» при линейной стандартизации с использованием правила $\bar{x} \pm 2\sigma$ возникла необходимость замены (увеличения или уменьшения) номинальных значений до критических с учетом среднего, максимального и минимального;
- в выборках «K₈¹ и K₉¹» при нормализации корректно осуществлена эквивалентная замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги;
- в выборках «K₁₄¹, K₁₅¹, K₁₆¹, K₁₇¹, K₁₈¹, K₁₉¹, K₂₀¹ и K₂₁¹» при нормализации осуществлена эквивалентная замена сверхкритических номинальных значений на критические аналоги для обеспечения потенциальной возможности математической обработки;
- в выборках «K₂₂¹, K₂₃¹ и K₂₄¹» проведена Z-нормализация по правилу $\bar{x} \pm 2\sigma$;
- в выборках «K₂₅¹, K₂₇¹ и K₂₈¹» 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 математической обработки с использованием статистических методов;
- в выборке «K₂₉¹» 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 математической обработки с использованием статистических методов, а в выборке «K₄₅¹» замена сверхкритических номинальных значений на критические не представляется возможной (выявлены артефакты), что не влияет на меры центральной тенденции в анализируемой выборке апостериорных данных.

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

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

При построении графиков накопленных частот необходимо обратить внимание на:

- теоретическую кривую нормального закона распределения чисел в выборках дата;
- 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 данных;
 - мера асимметричности распределения чисел – положительное число соответствует смещению среднего арифметического влево (левосторонняя асимметричность);
 - мера остроконечности распределения чисел – отрицательное число соответствует перемещению вершины 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.

П15.2.2. Соответствие аналитическим критериям нормального закона распределения

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

Выделяют первичный статистический анализа и вторичный статистический анализ:

- первичный статистический анализ – предполагает поиск аномалий последовательности следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными (выявление аномальных выбросов и артефактов, формирование первичных описательных статистик, расчет критических 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 значений показателей;
 - аналитический критерий на основе критических значений асимметрии (меры асимметричности распределения) и эксцесса (меры остроконечности распределения);
 - графический критерий посредством использования графиков частот (график частоты встречаемости значений, график вероятности появления значений);
- поиск аномальных выбросов и артефактов в последовательности номинальных значений посредством аналитического критерия на основе правила $\bar{x} \pm \sigma$, $\bar{x} \pm 2\sigma$ и $\bar{x} \pm 3\sigma$;
 - правило «одна сигма» – отражает соотношение отклонения номинальных значений от среднего арифметического по отношению к среднему квадратичному отклонению, при этом гарантированно отфильтровывается около 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 около 20-30% измеренных 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 около 10-20% измеренных значений в ходе экспериментальных исследований.

Для обеспечения проверки аналитическому критерию соответствия нормальному закону распределения чисел в выборках с апостериорными данными рассчитаны критические значения асимметричности и эксцесса, а затем сформирована результирующая табл. П15.3.

Таблица П15.3

Критические значения асимметричности и эксцесса

№	Группа	Начальный объем выборки	Экспериментальный объем выборки	Критическое значение меры асимметричности (асимметрия)	Критическое 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 значений асимметрии и эксцесса использовались формулы Пустыльника Е.И.: $A_{KP} = 3\sqrt{\frac{6(N-1)}{(N+1)(N+3)}}$ и $\mathcal{E}_{KP} = 5\sqrt{\frac{24N(N-2)(N-3)}{(N+1)^2(N+3)(N+5)}}$.

В результате анализа соответствия нормальному закону распределения последовательности чисел в выборках с апостериорными данными сформирована табл. П15.4.

Таблица П15.4

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

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

II.	Актуальное множество параметров когнитивной модели средства обучения			
1.	Параметры физиологического портрета			
1.1.	K_2^2	+	+	+
1.2.	K_4^2	+	+	+
1.3.	K_5^2	+	+	+
1.4.	K_6^2	+	+	+
1.5.	K_{15}^2	+	+	+
1.6.	K_{16}^2	+	+	+
1.7.	K_{17}^2	+	+	+
III.	Параметры эффективности функционирования информационно-образовательной среды и системы автоматизированного обучения (результативности формирования знаний контингента обучаемых)			
1.1.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов после изучения одной главы посредством электронного учебника на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов			
	Y_1	+	+	+
1.2.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием точной шкалы на основе системы аналитических коэффициентов после изучения одной главы посредством электронного учебника на базе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов			
	Y_2	+	+	+
1.3.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов после изучения дисциплины			
	Y_3	+	+	+
1.4.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием точной шкалы на основе системы аналитических коэффициентов после изучения дисциплины			
	Y_4	+	+	+

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

П15.2.3. Соответствие графическим критериям соответствия нормальному закону распределения

Важное значение имеют графические критерии оценки нормального распределения.

Для расширенного детализированного анализа соответствия нормальному закону распределения последовательности номинальных значений в выборках с апостериорными данными построены графики частот встречаемости, вероятности и кривая распределения (табл. П15.5).

Таблица П15.5

Анализ соответствия нормальному закону распределения посредством использования графических критериев

№	Идентификатор показателя	Соответствие по графику встречаемости значений	Соответствие по графику вероятности появления значений	Соответствие по графику частот встречаемости и значений	Соответствие кривой нормального распределения по графику
I.	Актуальное множество параметров когнитивной модели субъекта обучения				
1.	Параметры физиологического портрета				
1.1.	Возраст	+	+	+ - (артефакт)	+ - (артефакт)
1.2.	K_7^1	+	+	+	+
1.3.	K_8^1	+	+	+	+
1.4.	K_9^1	+	+	+ - (выброс)	+
2.	Параметры психологического портрета				
2.1.	K_{14}^1	+	+	+	+
2.2.	K_{15}^1	+	+	+ - (выброс)	+
2.3.	K_{16}^1	+	+	+ - (выброс)	+
2.4.	K_{17}^1	+	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
2.5.	K_{18}^1	+	+	+	+
2.6.	K_{19}^1	+	+	+	+
2.7.	K_{20}^1	+	+	+ - (выброс)	+
2.8.	K_{21}^1	+	+	+	+
2.9.	K_{22}^1	+	+	+	+
2.10.	K_{23}^1	+ - (выброс)	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
2.11.	K_{24}^1	+	+	+	+
2.12.	K_{25}^1	+	+	+	+
2.13.	K_{27}^1	+	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
2.14.	K_{28}^1	+	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
2.15.	K_{29}^1	+	+	+	+
3.	Параметры лингвистического портрета				
3.1.	K_{45}^1	+	+	+	+

II.	Актуальное множество параметров когнитивной модели средства обучения				
1.	Параметры физиологического портрета				
1.1.	K_2^2	+ - (выброс)	+	+	+
1.2.	K_4^2	+	+	+	+
1.3.	K_5^2	+	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
1.4.	K_6^2	+	+	+ - (выброс)	+ - (выброс)
1.5.	$K_{14}^2, K_{15}^2, K_{16}^2$	+	+	+	+
1.6.	L_{45}^2	+	+	+	+
III.	Параметры эффективности функционирования информационно-образовательной среды и системы автоматизированного обучения (результативности формирования знаний контингента обучаемых)				
1.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов после изучения одной главы посредством электронного учебника на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов				
	Y_1	+	+	+	+
2.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием точной шкалы на основе системы аналитических коэффициентов после изучения одной главы посредством электронного учебника на базе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов				
	Y_2	+	+	+	+
3.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием грубой шкалы на основе количества правильных ответов после изучения дисциплины				
	Y_3	+	+	+	+
4.	Оценка уровня остаточных знаний контингента обучаемых с использованием точной шкалы на основе системы аналитических коэффициентов после изучения дисциплины				
	Y_4	+	+	+	+

Существенное значение имеют теоретическое и экспериментальное распределение последовательности следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными, которые непосредственно представлены на графиках накопленных частот встречаемости номинальных значений, накопленных вероятностей встречаемости номинальных значений в полученных выборках с апостериорными данными экспериментов.

В ходе анализа графиков с теоретическим и экспериментальным распределением выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения в выборках:

- Age – все отклонения рассматриваются как артефакты, которые не оказывают существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения;
- K_{20} – имеется незначительное отклонение в области больших значений, которое не оказывает влияния на соответствие нормальному закону распределения;
- K_{23} – имеется незначительное отклонение в области малых и больших значений, которые не оказывают влияния на соответствие нормальному закону распределения;
- K_{25} – имеется незначительное отклонение в области больших значений, которое не оказывает влияния на соответствие нормальному закону распределения;
- K_{27} – имеется незначительное отклонение в области малых и больших значений, которые не оказывают влияния на соответствие нормальному закону распределения.

В ходе анализа графиков с теоретической и экспериментальной вероятностью появления значений выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения:

- K_{23} – имеется отклонение в области малых значений теоретической и практической вероятности следования значений, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения вероятностей;
- K_{27} – имеется отклонение в области малых значений теоретической и практической вероятности следования значений, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения вероятностей.

В ходе анализа графиков с экспериментальной частотой встречаемости значений в выборке с апостериорными данными и теоретической кривой с нормальным распределением выявились несущественные отклонения от нормального закона распределения:

- Age – имеется левостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- SCH – имеется правостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- AST – имеется правостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_8 – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;

- K_9 – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{15} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{16} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{17} – имеется левостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{18} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{19} – имеется правостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{20} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{21} – имеется левостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости номинальных значений в сформированной выборке с апостериорными данными серии экспериментов, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел;
- K_{23} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{24} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;

- K_{25} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{27} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{28} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{29} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- K_{45} – имеется левостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- L_{36N} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- L_{37} – имеется небольшое левостороннее смещение вершины с основной мерой центральной тенденции и несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- L_{38} – имеется небольшое несоответствие формы распределения частоты встречаемости значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения чисел;
- Y_1, Y_2, Y_3 и Y_4 – имеется правостороннее смещение вершины распределения частоты встречаемости номинальных значений в выборке с апостериорными данными, которое не оказывает существенного влияния на соответствие нормальному закону распределения последовательности следования чисел в выборке данных.

П15.3. Особенности выборок с апостериорными данными

Непосредственно после предварительного анализа соответствия нормальному закону распределения возникает существенная необходимость формирования и первичного статистического анализа выборок с имеющимися апостериорными данными.

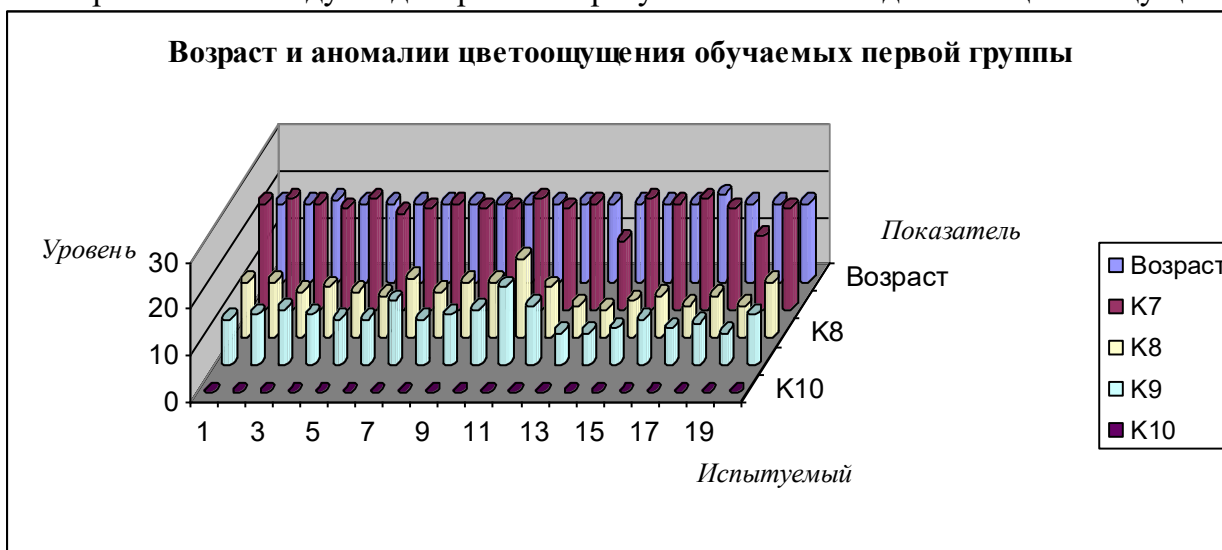
Необходимо выделить ряд особенностей в выборках с апостериорными данными:

- для каждого сложного объекта, процесса или явления вводится в рассмотрение параметрическая КМ, которая имеет существенные структурные особенности;
- параметрическая КМ представляет собой репертуар параметров, который эшелонирован на совокупность независимых портретов, имеющих научное обоснование и стратифицирован на несколько множеств, расположенных на двух уровнях выделенной иерархии, поэтому сформированные выборки с апостериорными данными являются существенно «сложными» для математической обработки посредством использования набора разных статистических методов анализа данных;
- теоретическая КМ сложного объекта, процесса или явления обуславливает потенциальное появление экспериментальной КМ с актуальным множеством параметров;
- при анализе КМ субъекта обучения выделяются существенные особенности;
 - физиологический портрет КМ субъекта обучения включает 04 выборки с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому анализу;
 - K_{Age} – индекс возраста испытуемого;
 - K_8 – индекс протанопии (отсутствие чувствительности к красному цвету);
 - K_9 – индекс дейтеранопии (отсутствие чувствительности к зеленому цвету);
 - K_{10} – индекс тританопии (отсутствие чувствительности к синему цвету);
 - психологический портрет КМ субъекта обучения включает 28 выборок с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому 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 оценка по всем разделам дисциплины или предмета изучения);
 - $K_{GEO}(GEO)$ – 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;
 - $K_{CHEM}(CHEM)$ – индекс оценки по химии;
 - $K_{SCH}(SCH)$ – индекс оценки по черчению;

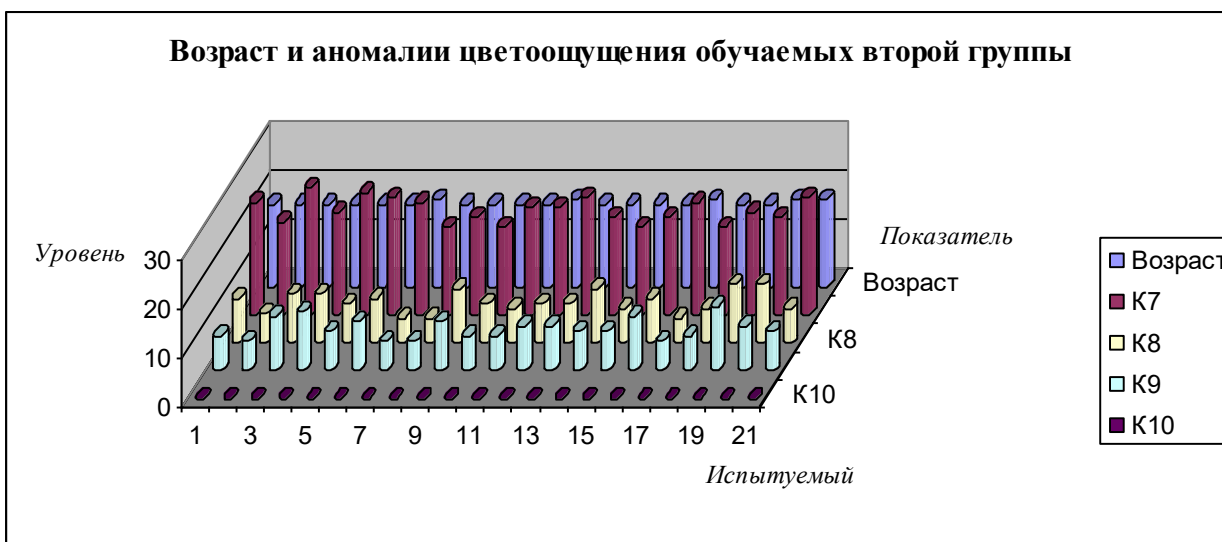
- K_{AST} (AST) – индекс оценки по астрономии;
- K_{14} – индекс конвергентной вербализации (вербальный интеллект как логический отбор и дополнение предложений);
- K_{15} – индекс конвергентной дедукции (дедуктивное речевое мышление как поиск общих признаков и исключение слова);
- K_{16} – индекс конвергентных вербальных комбинаторных способностей (поиск вербальных аналогий как аналитичность и ассоциативность);
- K_{17} – индекс конвергентных способностей к рассуждению (рассмотрение процесса классификации понятий и идентификации);
- 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 КМ субъекта обучения включает 01 выборку с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому анализу;
 - K_{45} – индекс уровня владения языком изложения инф. фрагментов;
- при анализе КМ средства обучения выделим некоторые особенности, которые непосредственно подлежат глубокому статистическому анализу;
 - физиологический портрет КМ средства обучения включает 11 (14) выборки с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому 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 КМ субъекта обучения включает 04 (31) выборки с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому анализу;
 - K_{15} – K_{22} (L_{31N}) – индексы вида информации (текст, таблица, плоская схема и другие);
 - 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 КМ субъекта обучения включает 01 выборку с апостериорными данными, которые подлежат глубокому статистическому анализу;
 - K_{46} – K_{48} (L_{45}) – индексы уровня изложения материала в информационных фрагментах.

П15.3.1. Параметры физиологического портрета когнитивной модели субъекта

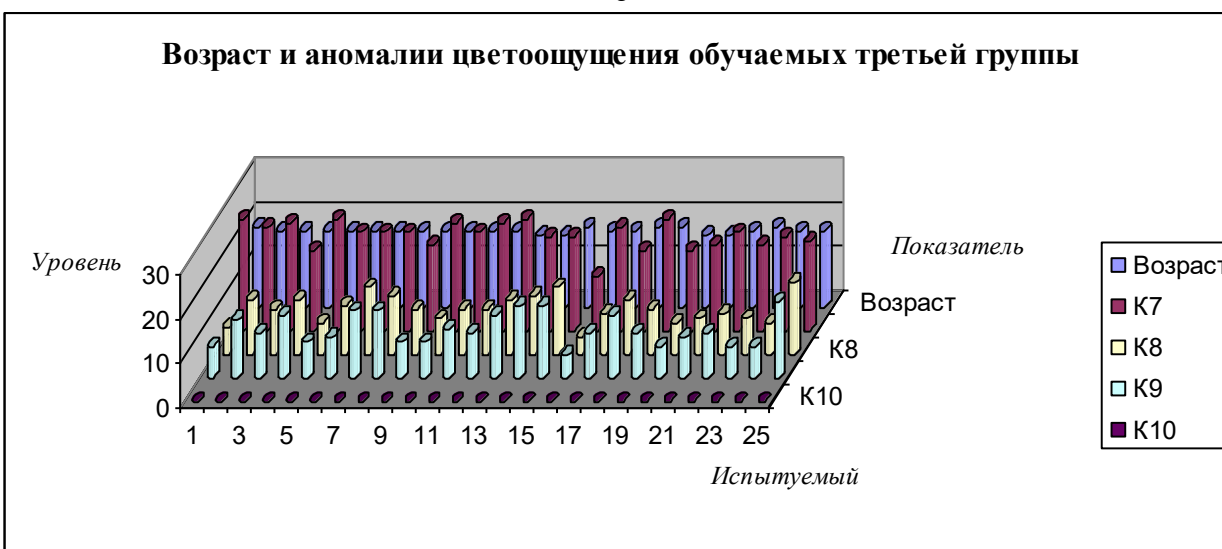
На рис. П15.1 следуют диаграммы с результатами исследования цветоощущения.



а

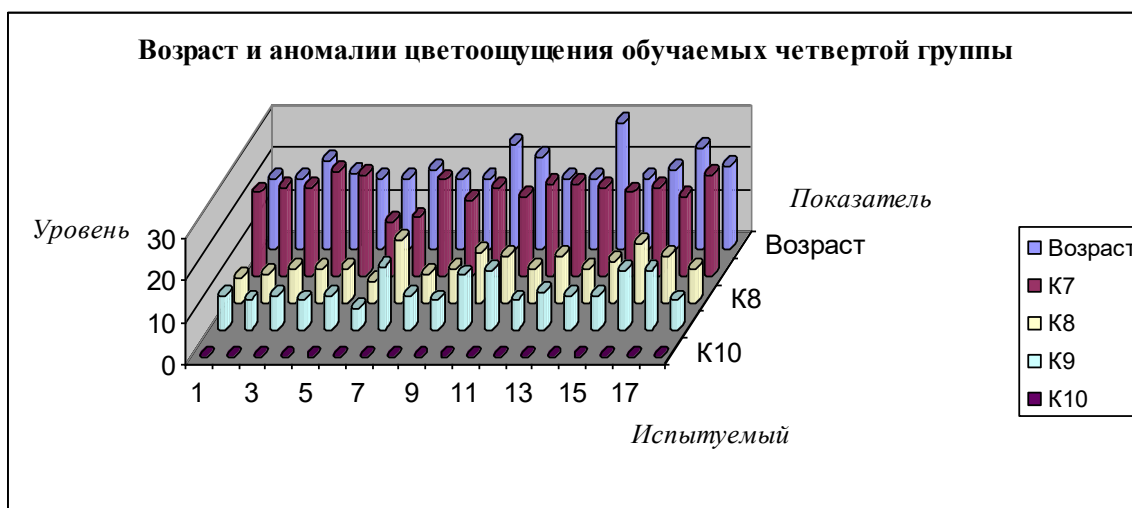


б

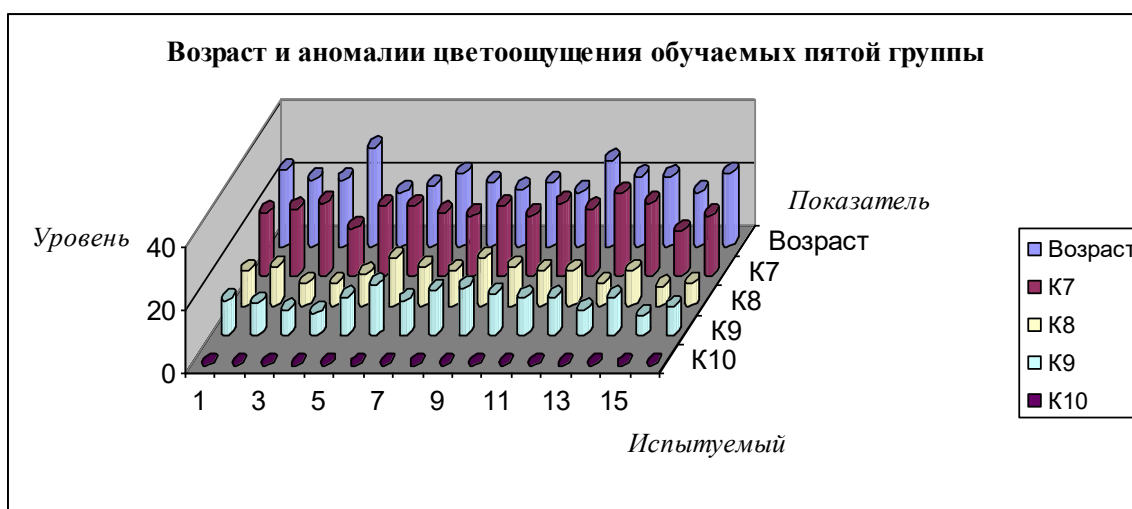


в

Рисунок П15.1. Цветоощущение обучаемых трех групп дневного отделения в 2006 г.



а



б

Рисунок П15.2. Цветоощущение обучаемых двух групп вечернего отделения в 2006 г.

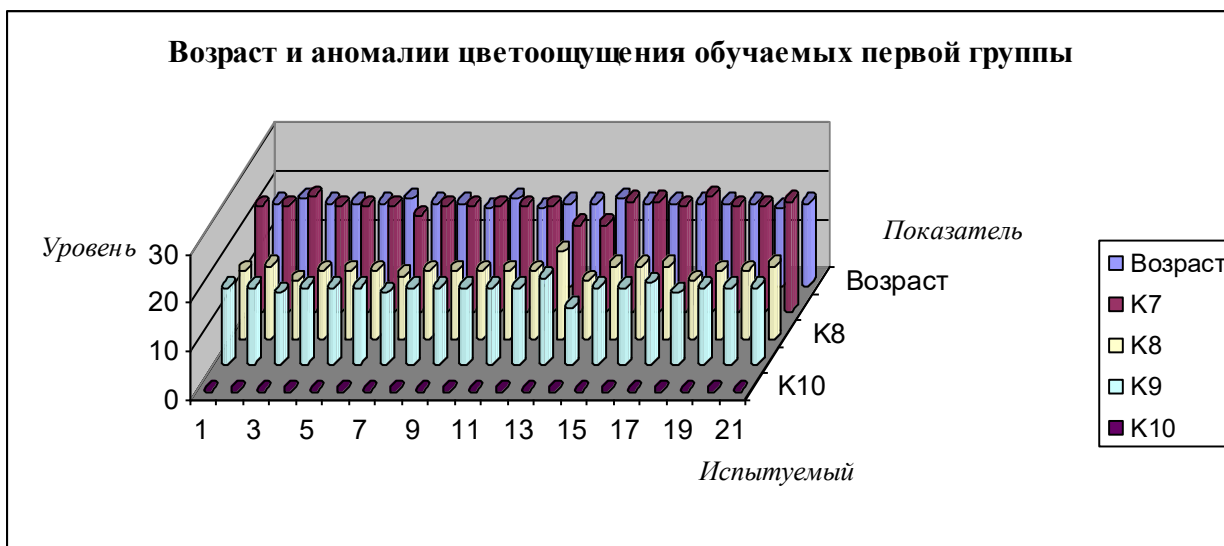
Первичный статистический анализ выборок с апостериорными данными исследования цветоощущения позволяет говорить об отсутствии существенных неоднородностей в виде явно выраженных выбросов и артефактов, которые оказывают существенное влияние на форму кривой, соответствующей нормальному распределению номинальных значений.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», «K₇», «K₈» и «K₉» не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных показателей посредством использования прикладного ДМ и анкетирования (тестирования).

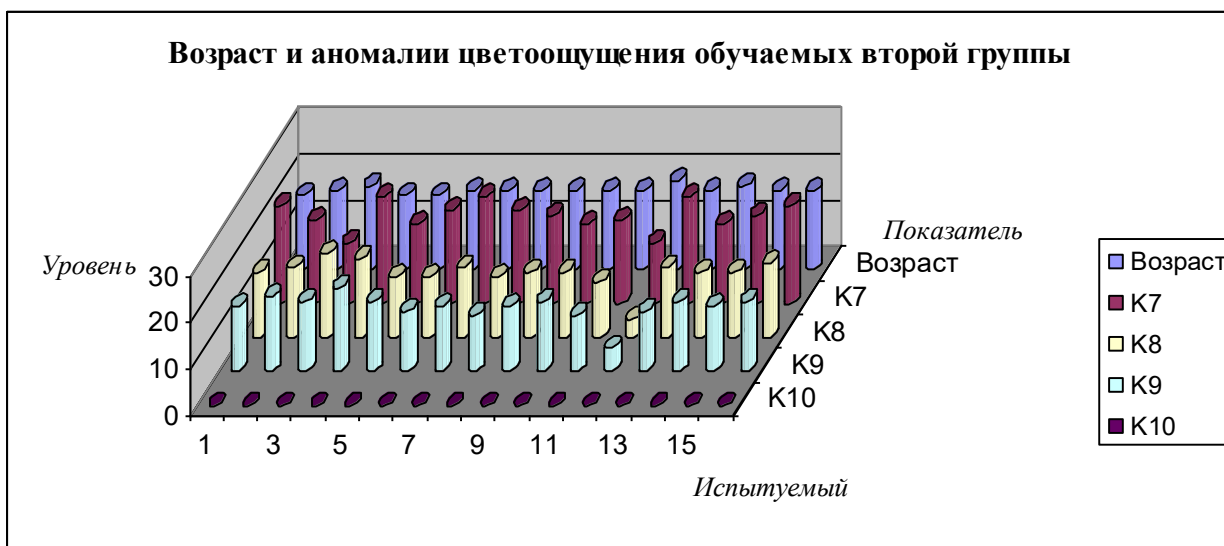
При исследовании параметров физиологического портрета параметрической КМ субъекта обучения использовались методы из области физиологии сенсорных систем:

- цветоощущение – разработанный компьютерный вариант полихроматических таблиц Рабкина Е.Б. и пороговых таблиц Юстовой Е.Н. (одобрен «ИФ» "РАН");
- поле зрения – самостоятельно разработанный компьютерный вариант сферического периметра Форстера К.Ф.Р. (одобрен «ИФ» "РАН");
- остроты зрения – самостоятельно разработанный компьютерный вариант символьных таблиц Сивцева Д.А., Орловой Е.М., Ландольдта Е. (одобрен «ИФ» "РАН").

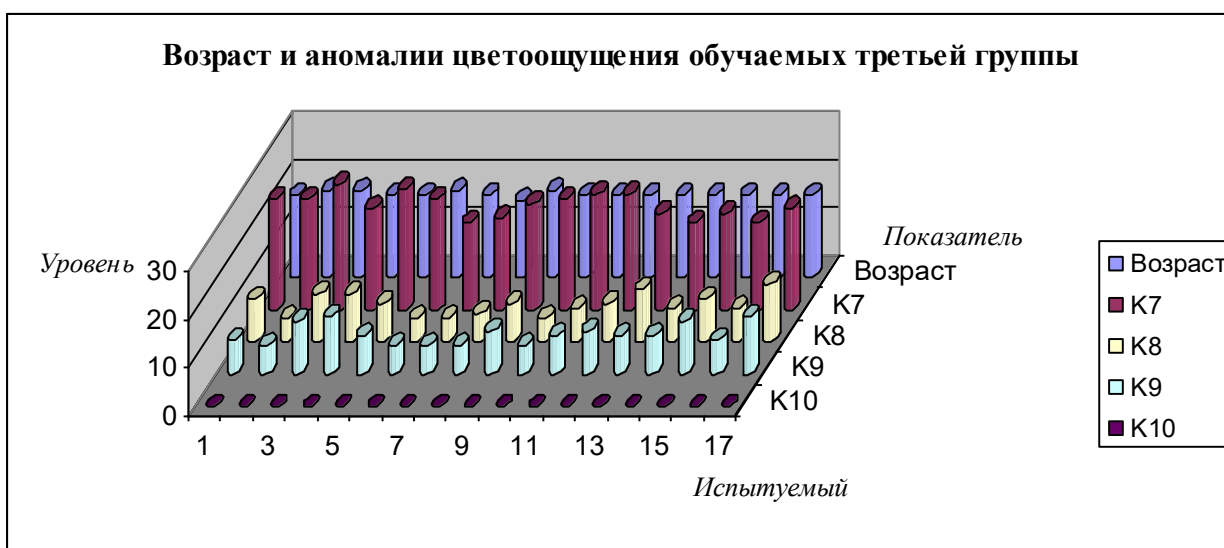
Тританопии в явном виде не выявлено, поскольку это очень редкая патология разнотипных ганглиозных клеток колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы, которая обеспечивает регистрацию полихроматического спектра фотонного излучения.



а

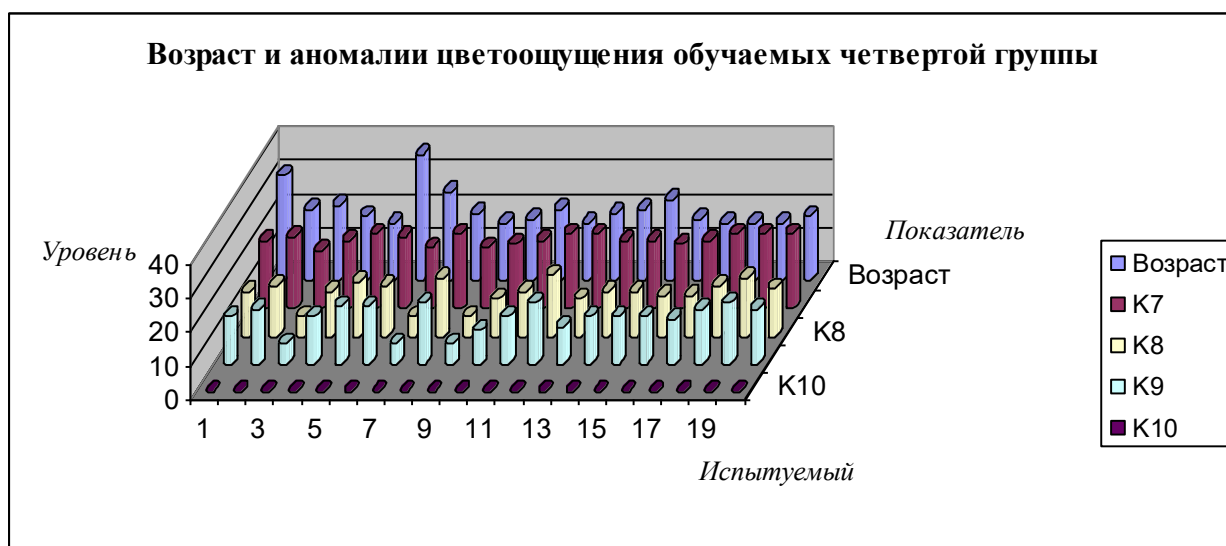


б

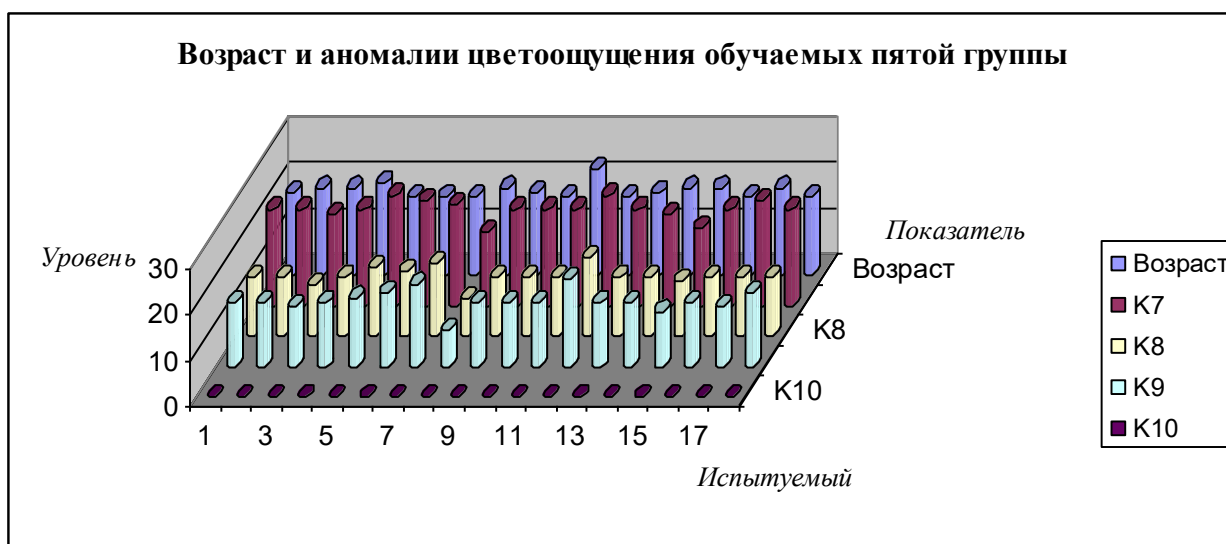


в

Рисунок П15.3. Цветоощущение обучаемых трех групп дневного отделения в 2007 г.
 В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования цветоощущения (Возраст, К₇, К₈, К₉ и К₁₀) в трех группах дневного отделения нет неоднородностей.



а



б

Рисунок П15.4. Цветоощущение обучаемых двух групп вечернего отделения в 2007 г.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», «K7», «K8» и «K9» не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных показателей посредством использования прикладного ДМ и анкетирования.

Нормировка показателей не требуется, поскольку апостериорные данные получены посредством использования валидизированного метода исследования цветоощущения.

Протанопия и дейтеранопия флуктуируют в пределах допустимой нормы, поэтому все испытуемые относятся к классу нормальных трихроматов без выраженных патологий.

Тританопии в явном виде не выявлено, 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.

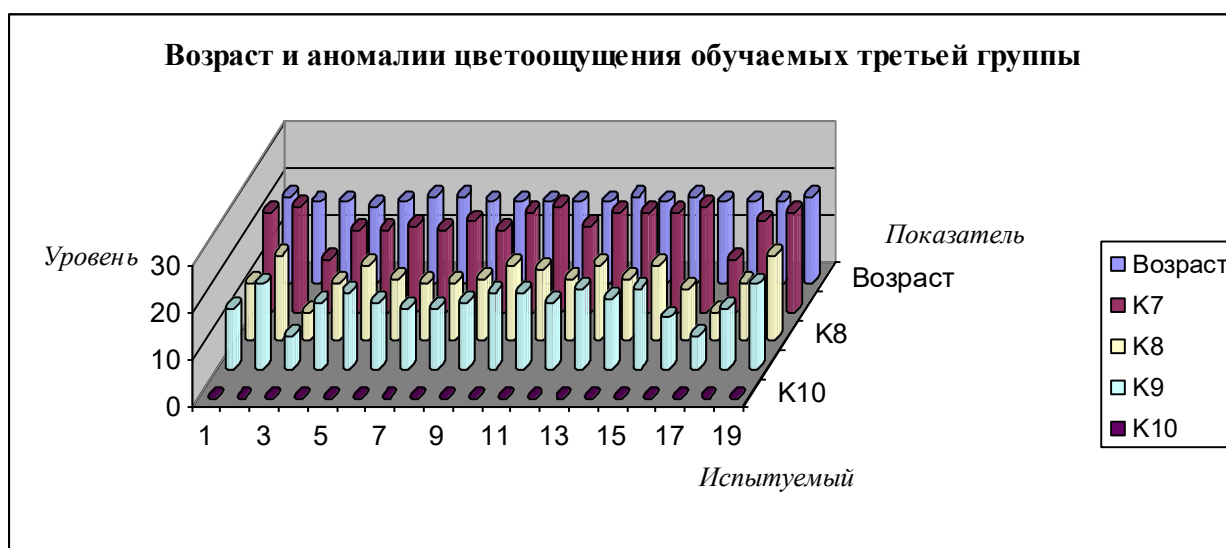
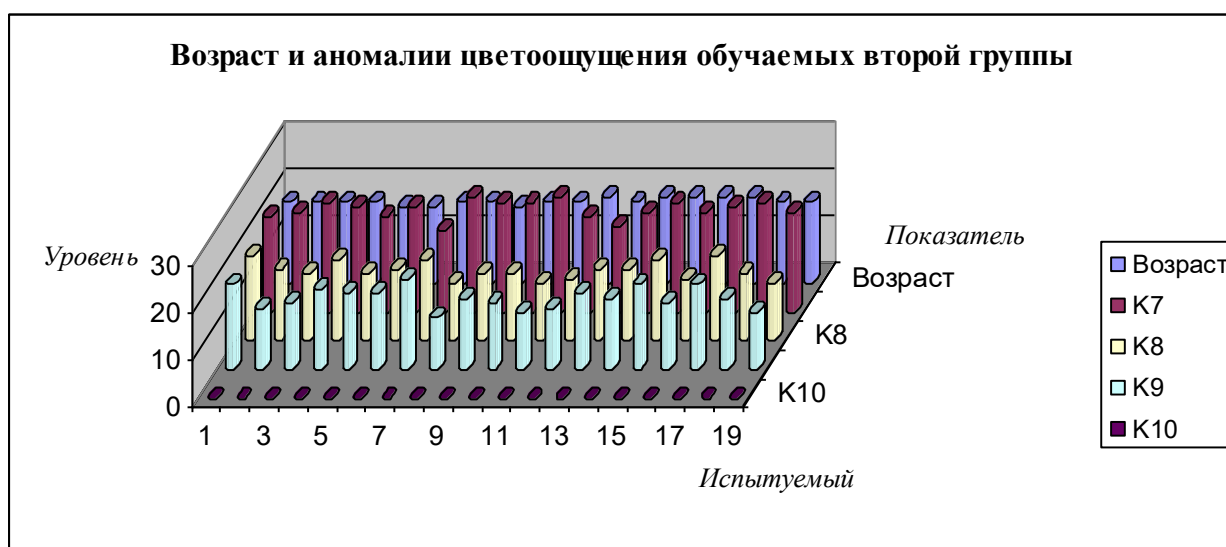
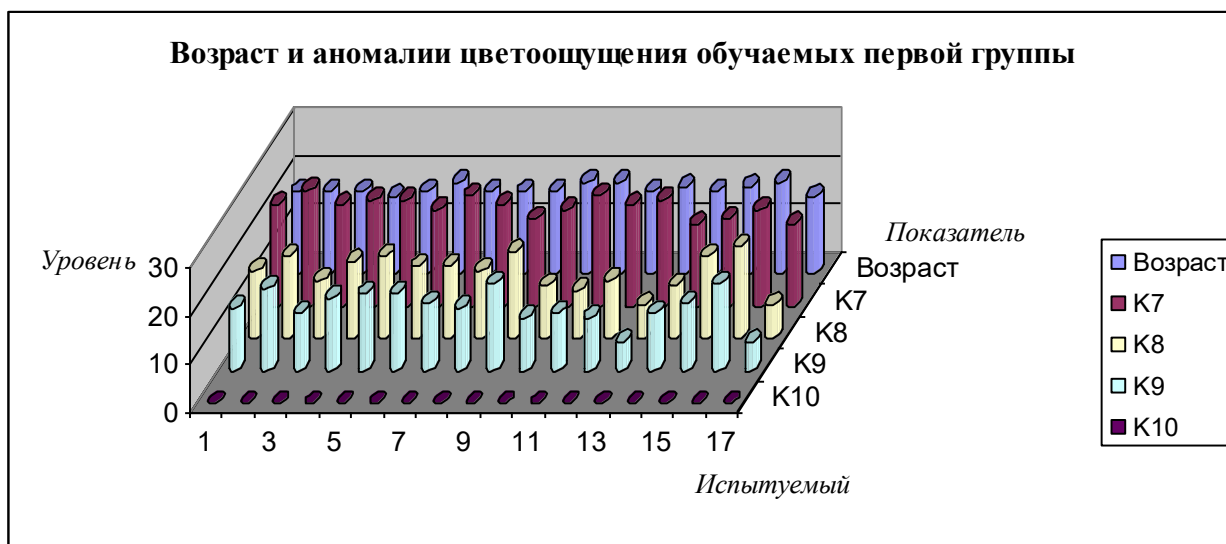
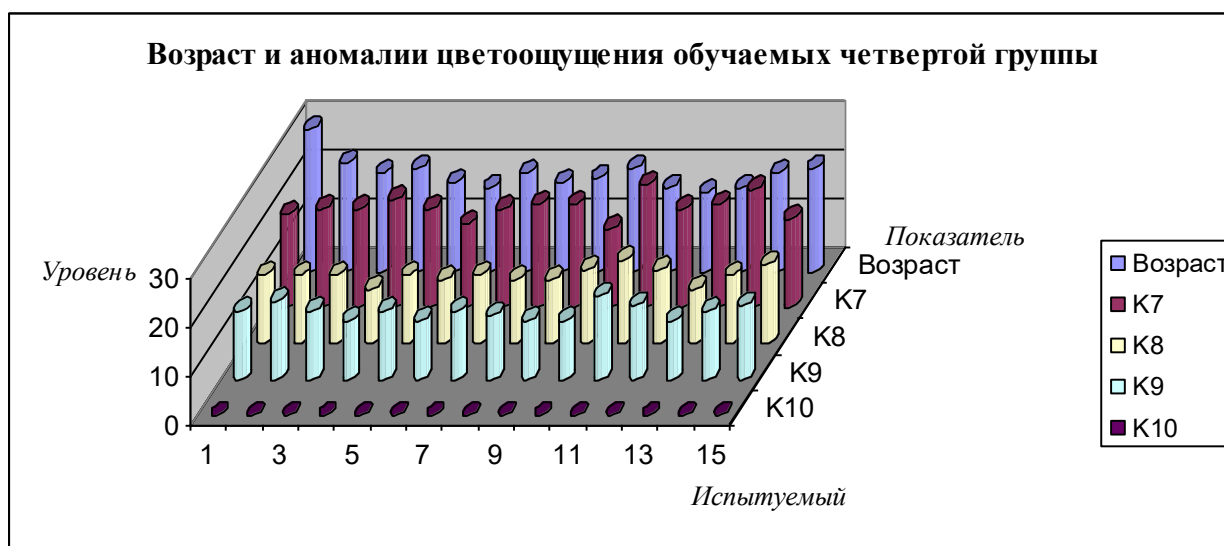
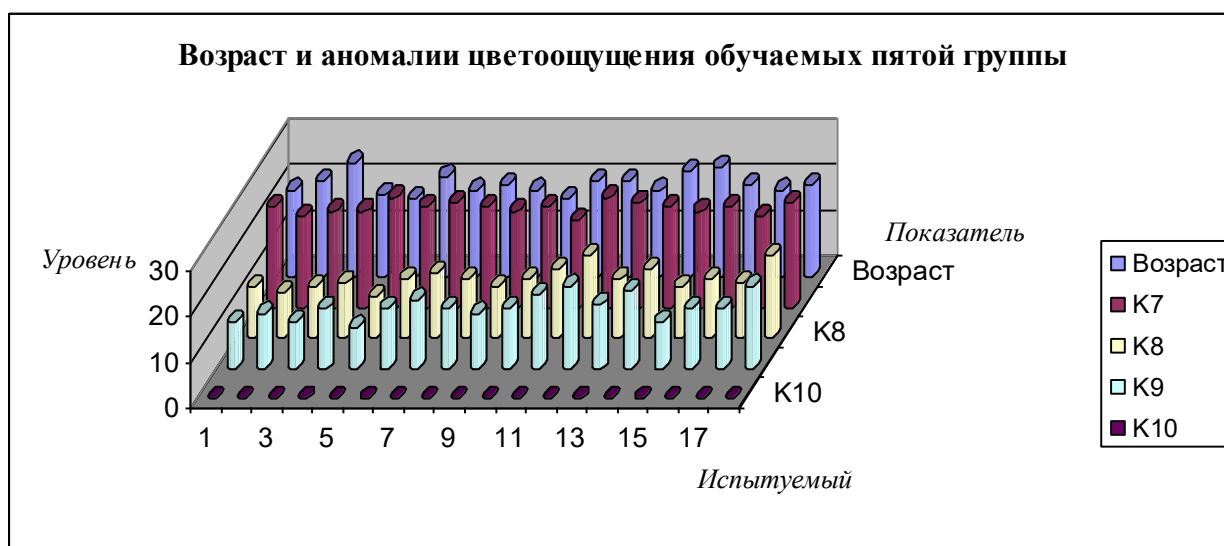


Рисунок П15.5. Цветоощущение обучаемых трех групп дневного отделения в 2008 г.
 В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования цветоощущения (Возраст, К₇, К₈, К₉ и К₁₀) в трех группах дневного отделения нет неоднородностей.



а



б

Рисунок П15.6. Цветоощущение обучаемых двух групп вечернего отделения в 2008 г.

Визуальный анализ номинальных значений показателей «Возраст», «K₇», «K₈» и «K₉» не обуславливает существенные неоднородности номинальных значений измеренных показателей 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 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 схемы компенсации цвета с выравниванием спектра белого цвета.

П15.3.2. Параметры физиологического и лингвистического портрета когнитивной модели средства обучения

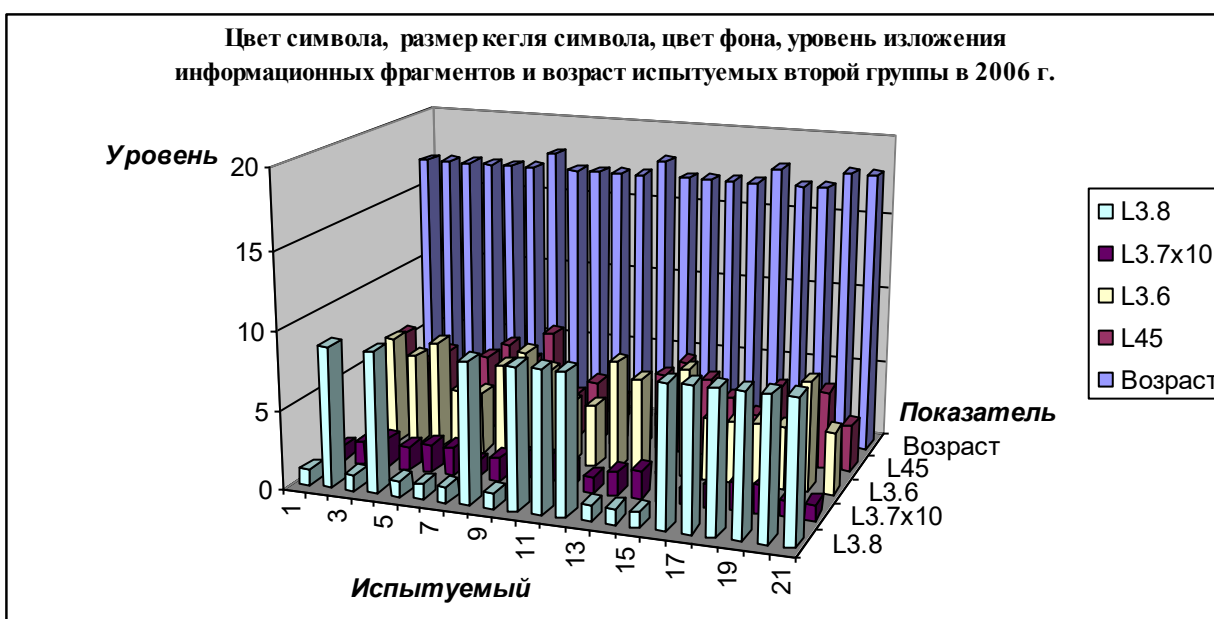
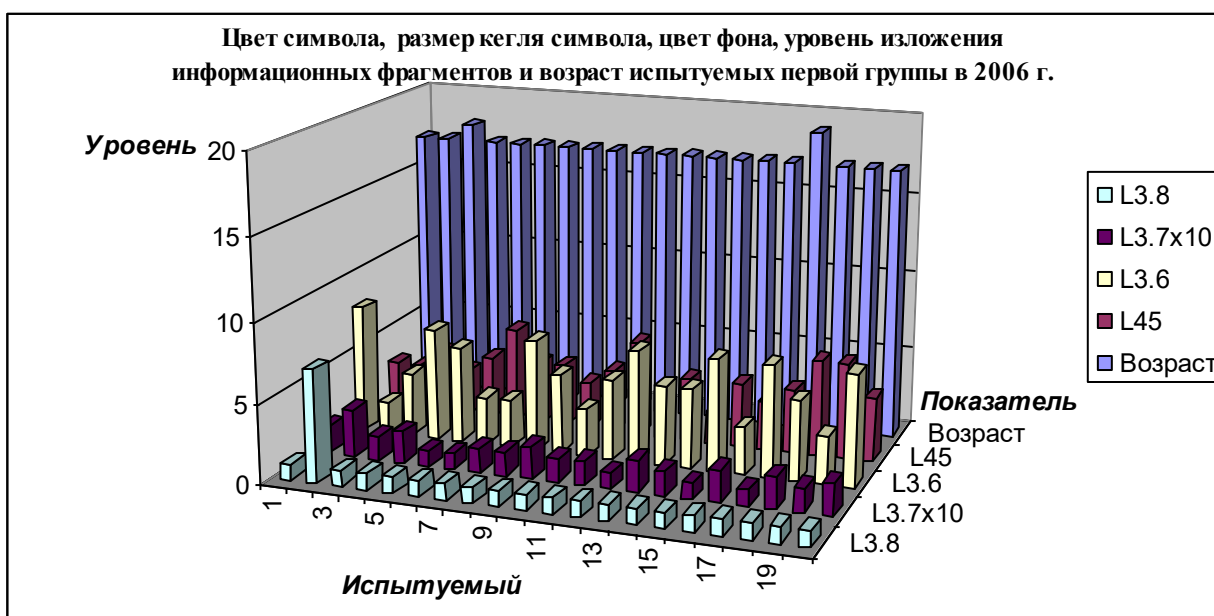
При предъявлении информации в виде разнородных информационных фрагментов разного вида и типа использовались следующие параметры визуальной репрезентации:

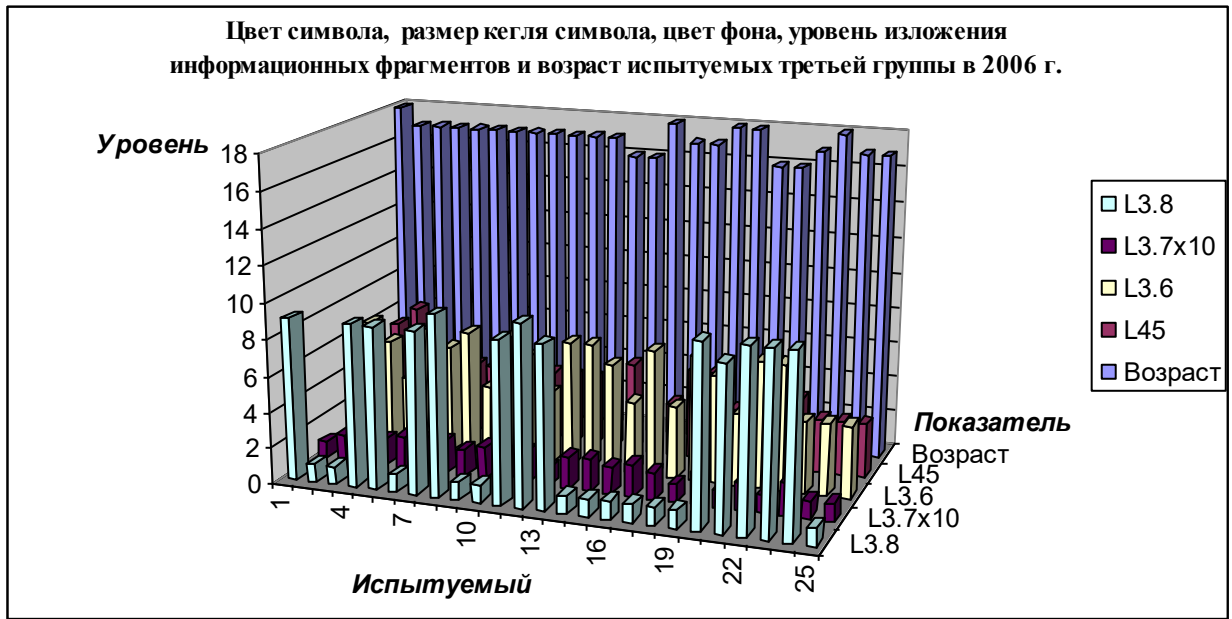
- физиологические параметры (по умолчанию): тип узора – L_1 [Стандартный], комбинация цветов – L_3 [Стандартная], гарнитура шрифта – L_4 [Таймс Нью Роман], цветовая схема – L_7 [Для дихроматов] (допустимы [Для протанопов], [Для дейтеранопов], [Для трипанопов]), без звукового потока как основного и сопровождения (громкость – L_{11} , тембр – L_{12} , тип потока – L_{13} , звуковая схема – L_{14} практически не измерялись, поскольку зрительная сенсорная система воспринимает до 90% информации, а слуховая до 30%);
- физиологические параметры (рассчитываются и обрабатываются алгоритмом): цвет фона – L_2 [Переменный], размер кегля символа – L_5 [Переменный], цвет символа – L_6 [Переменный];
- психологические параметры (рассчитываются и обрабатываются алгоритмом): вид информации (текстовая – L_{14} [использовался], табличная – L_{15} [использовался], схематическая плоскостная – L_{16} [использовался], схематическая объемная – L_{17} [не использовался], звуковая как основная – L_{18} [не использовался], звуковая как сопровождение – L_{19} [не использовался], комбинированная – L_{20} [не использовался], специальная схема – L_{21} [не использовался]);
- психологические параметры (по умолчанию): включение дополнительных возможностей (коррекция последовательности изложения – L_{22} [элемент навигации], навигация по курсу – L_{23} [используется навигатор первого типа], добавление модулей – L_{24} [не использовался], выбор вида информации – L_{25} [не использовался], выбор стиля представления – L_{26} [не использовался], выбор скорости представления – L_{27} [не использовался], творческие задания – L_{28} [не использовался], дополнительные модули – L_{29} [не использовался], дополнительная литература – L_{30} [не использовался]; стиль представления (целостное представление – L_{31} [не использовался] или детализированное представление – L_{32} [не использовался], автоматическое – L_{33} [не использовался] или ручное переключение – L_{34} [не использовался], постоянный – L_{35} [не использовался] или переменный тип информации – L_{36} [не использовался], глубокая конкретизация – L_{37} [не использовался] или абстрактное изложение – L_{38} [не использовался], простота изложения – L_{39} [не использовался] или сложность изложения – L_{40} [не использовался], широкий – L_{41} [не использовался] или узкий набор терминов – L_{42} [не использовался]); скорость репрезентации информационных фрагментов (высокая – L_{43} [использовался] или низкая – L_{44} [использовался]).

На рис. П15.7-П15.12 непосредственно представлены диаграммы с результатами исследования физиологических параметров отображения информации средством обучения.

На рис. П15.7 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах дневного отделения в 2006 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фукситовый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



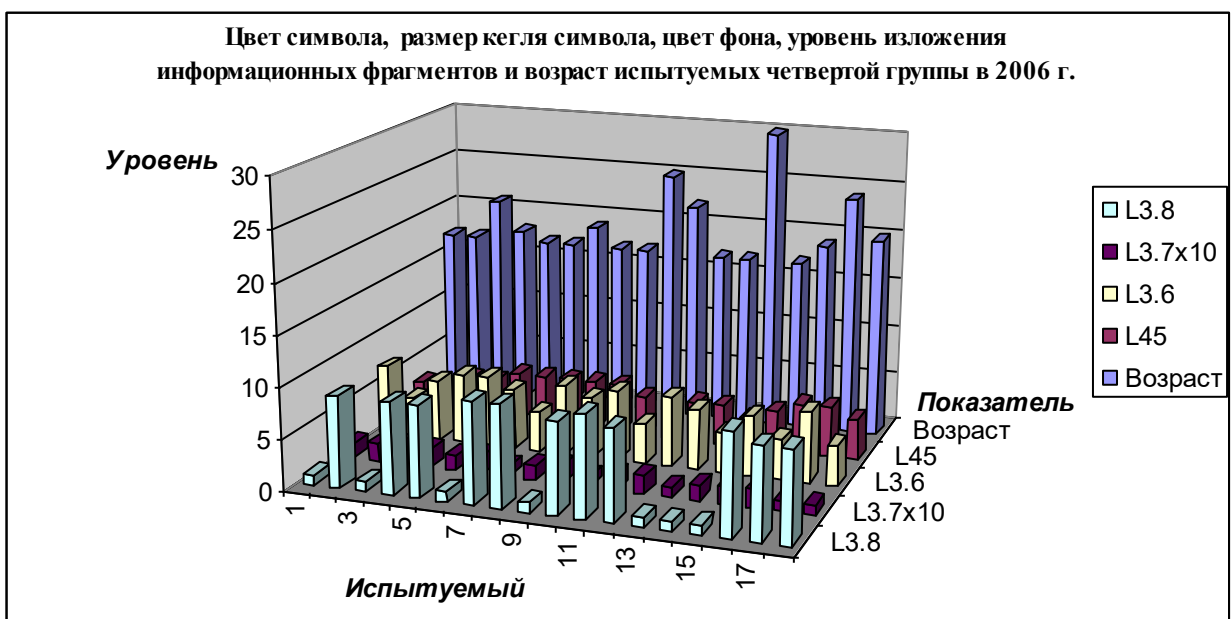


В

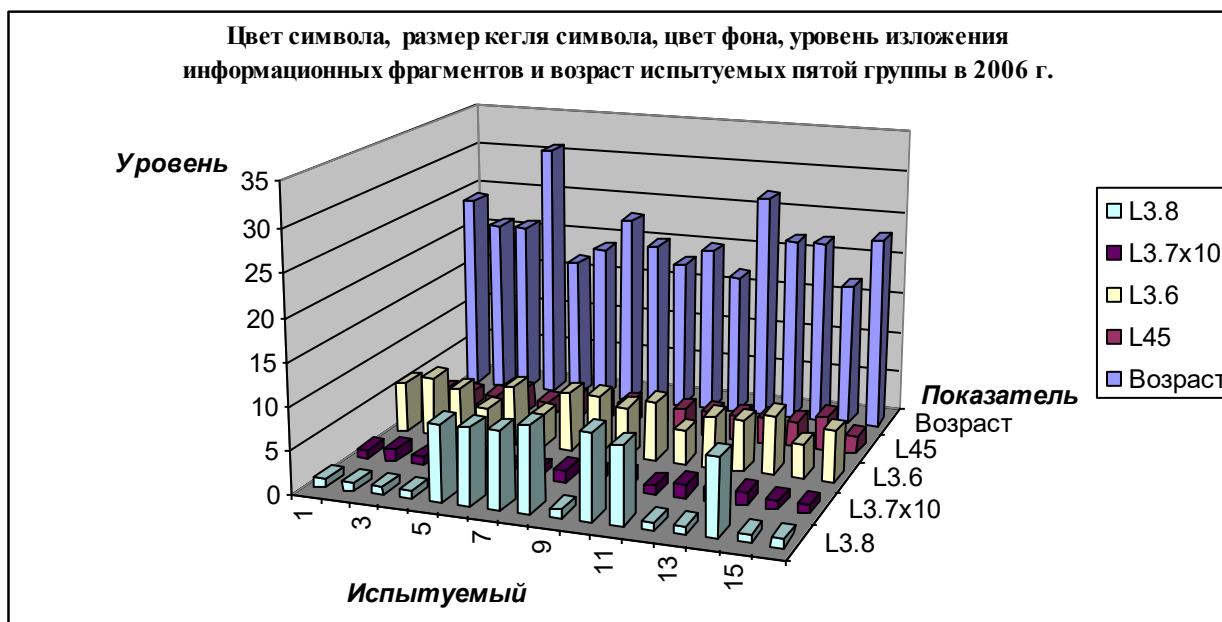
Рисунок П15.7. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2006 г.

На рис. П15.8 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах вечернего отделения в 2006 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фукситовый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



а



б

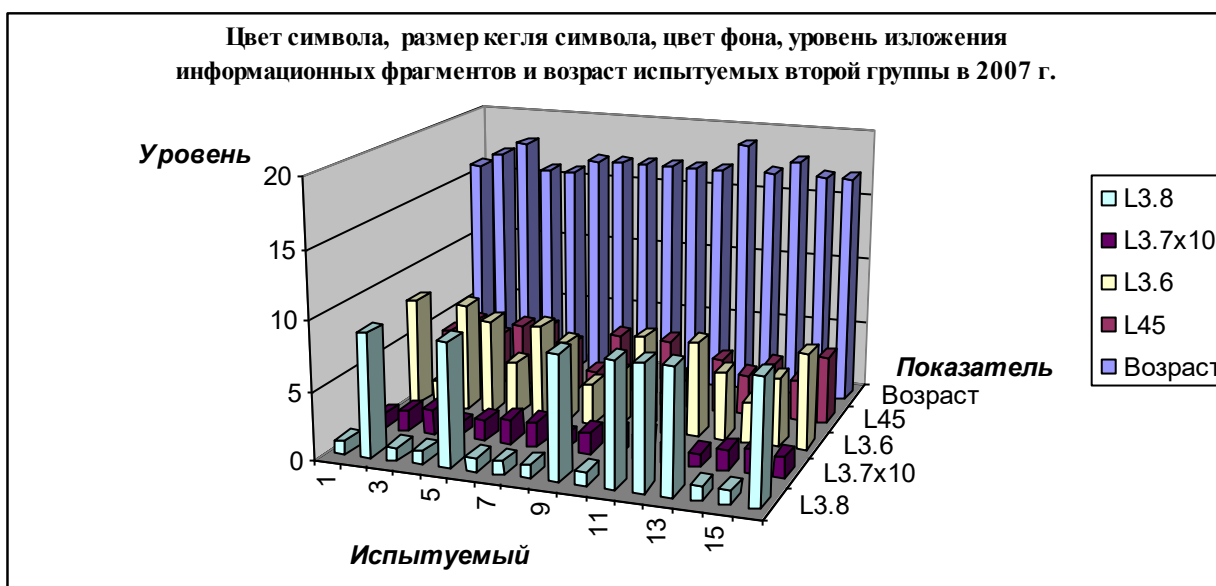
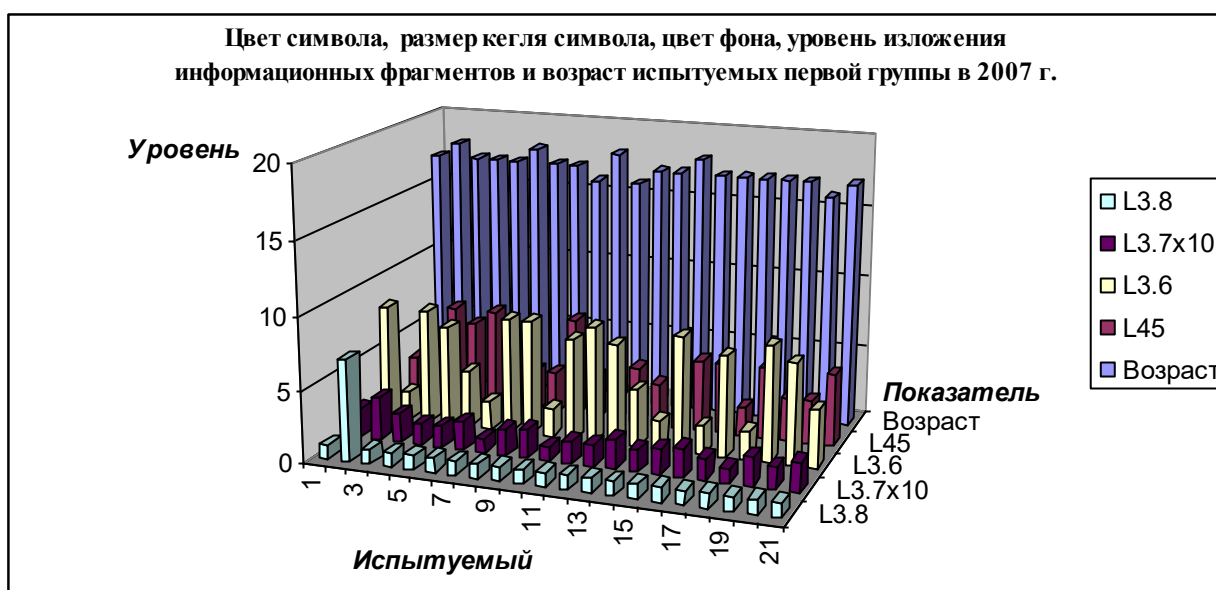
Рисунок П15.8. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых вечернего отделения в 2006 г.

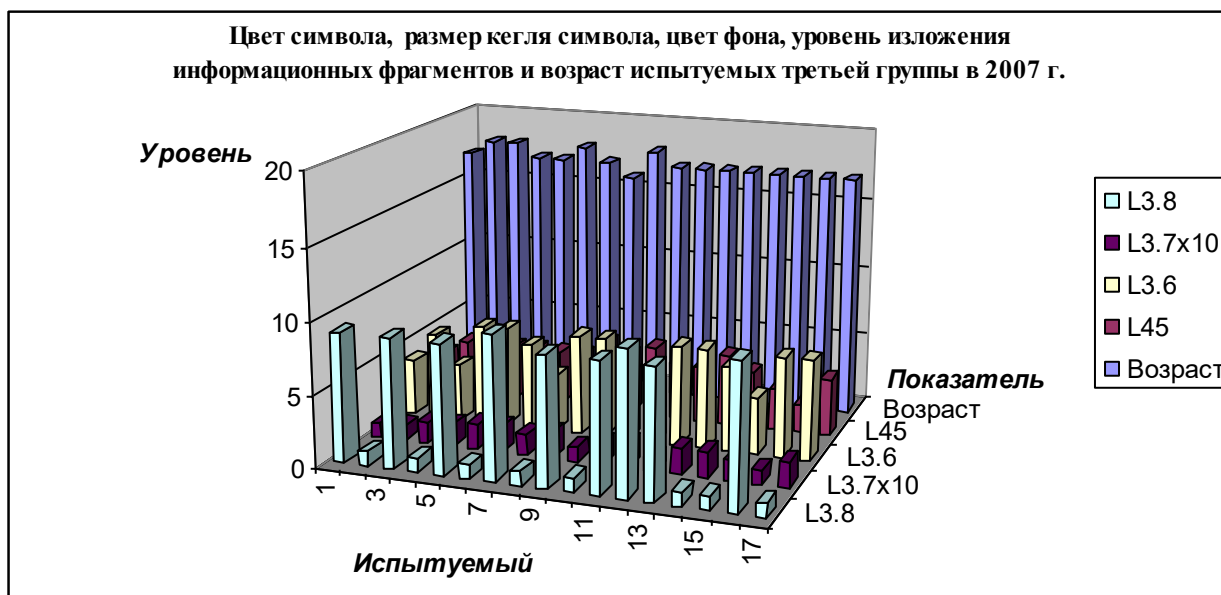
В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2006 г. не выявлено неоднородностей:

- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – имеет неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка L_{3.6} (цвет фона) – имеет невыраженные неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информации;
 - выборка L₄₅ (уровень изложения информации) – имеет несущественные неоднородности номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных неоднородностей непосредственно;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – имеет неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст – имеет несущественные неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего отделения по возрасту.

На рис. П15.9 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах дневного отделения в 2007 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фукситовый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



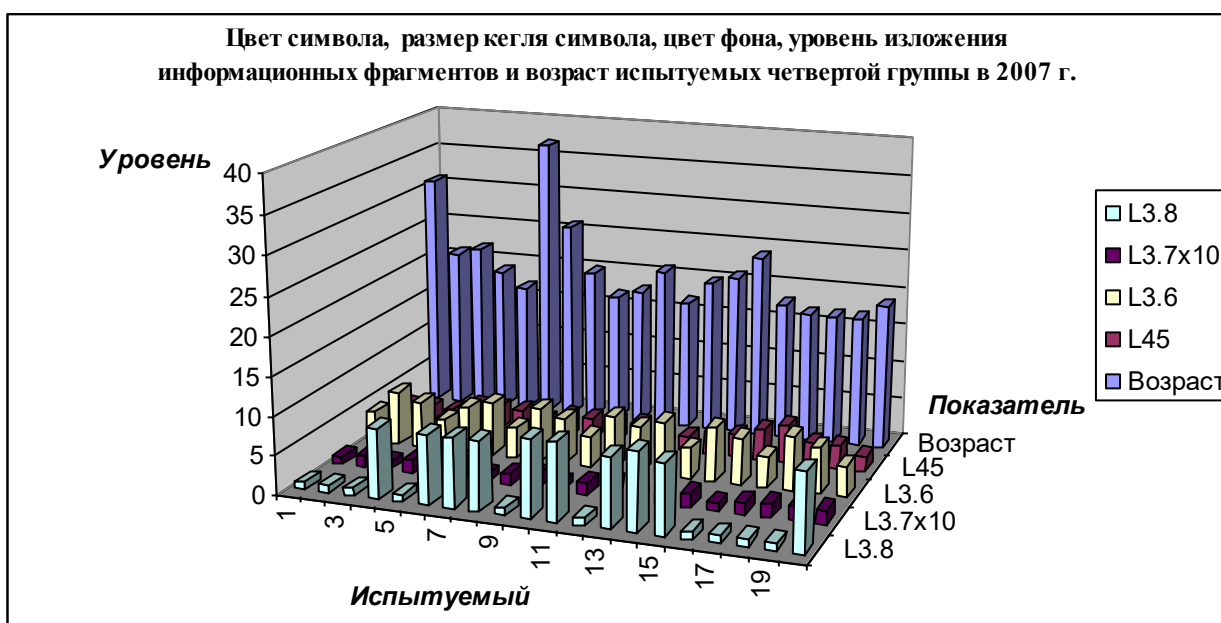


В

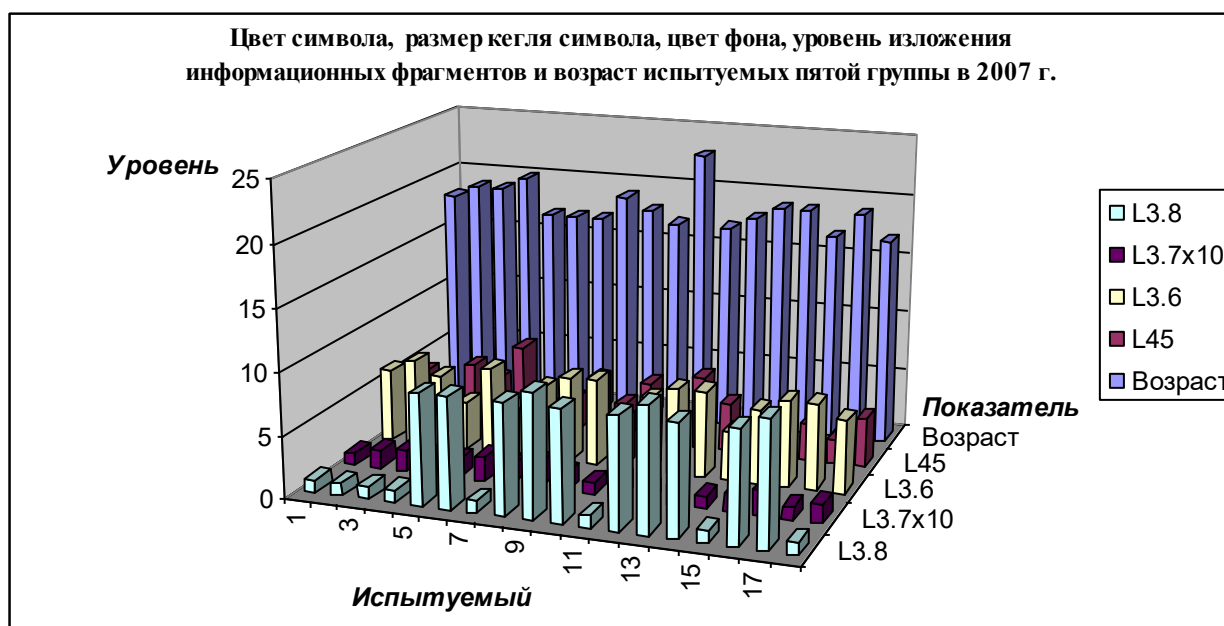
Рисунок П15.9. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2007 г.

На рис. П15.10 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах вечернего отделения в 2007 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фуксировый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



а



б

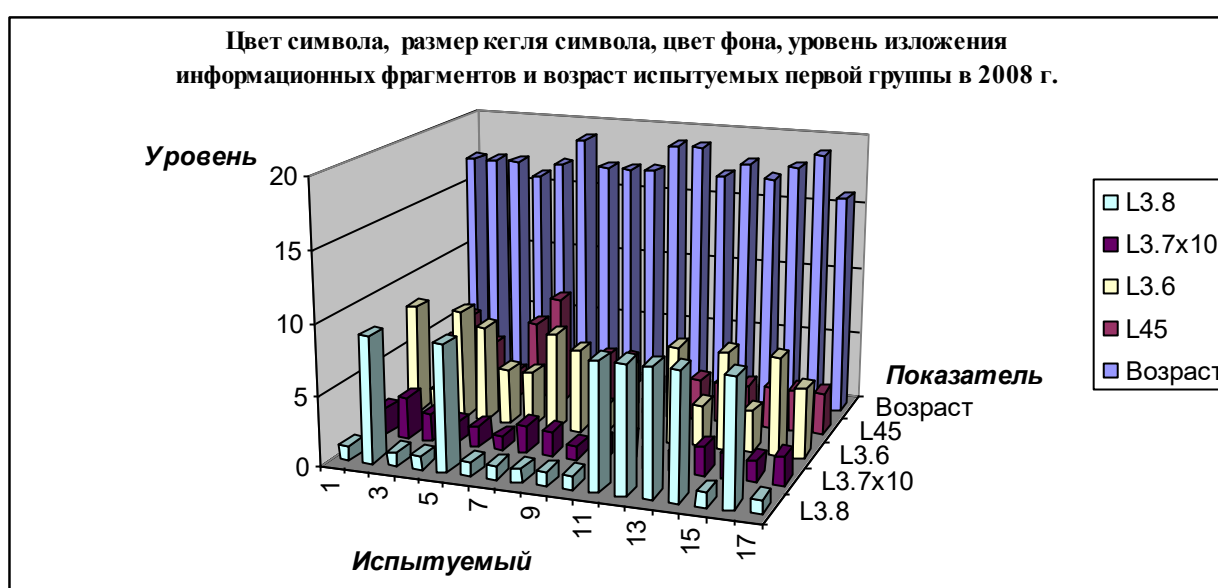
Рисунок П15.10. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых вечернего отделения в 2007 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2007 г. не выявлено неоднородностей:

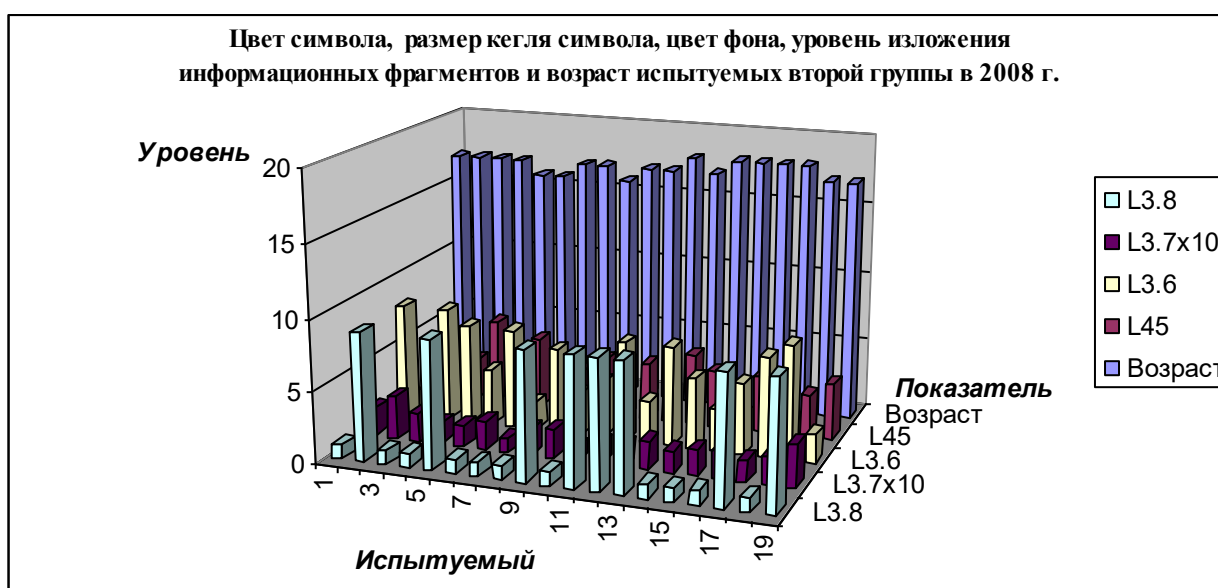
- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – также имеет неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка L_{3.6} (цвет фона) – также имеет невыраженные неоднородности значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка L₄₅ (уровень изложения информации) – также имеет несущественные неоднородности номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных неоднородностей непосредственно;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – также имеет неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст – также имеет несущественные неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего отделения по возрасту.

На рис. П15.11 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в трех группах дневного отделения в 2008 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

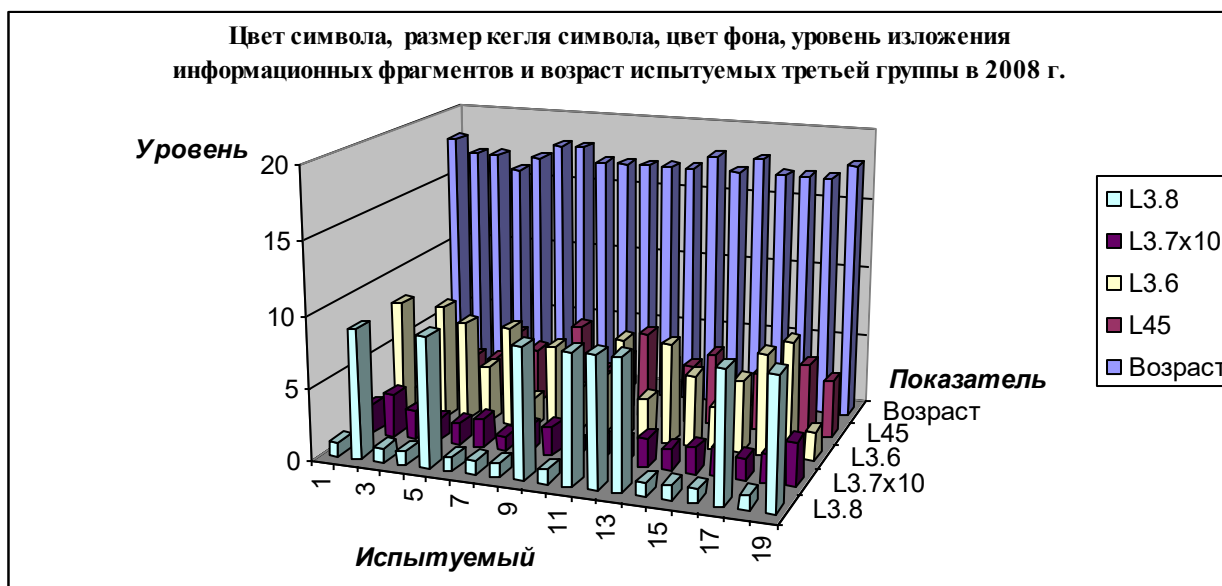
Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фукситовый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



а



б

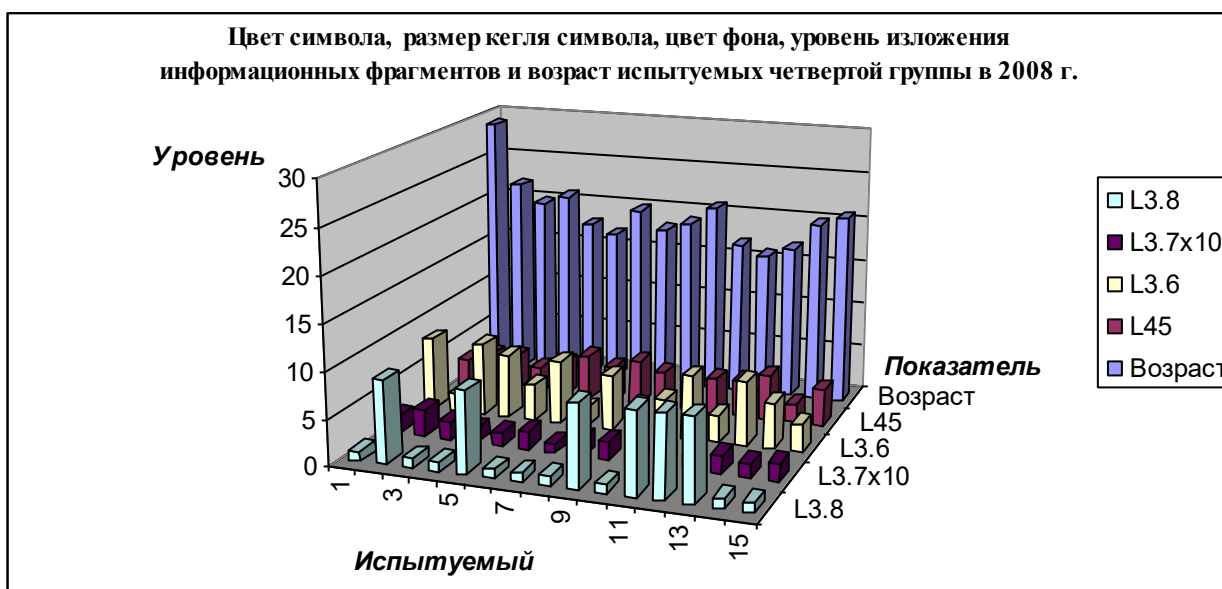


В

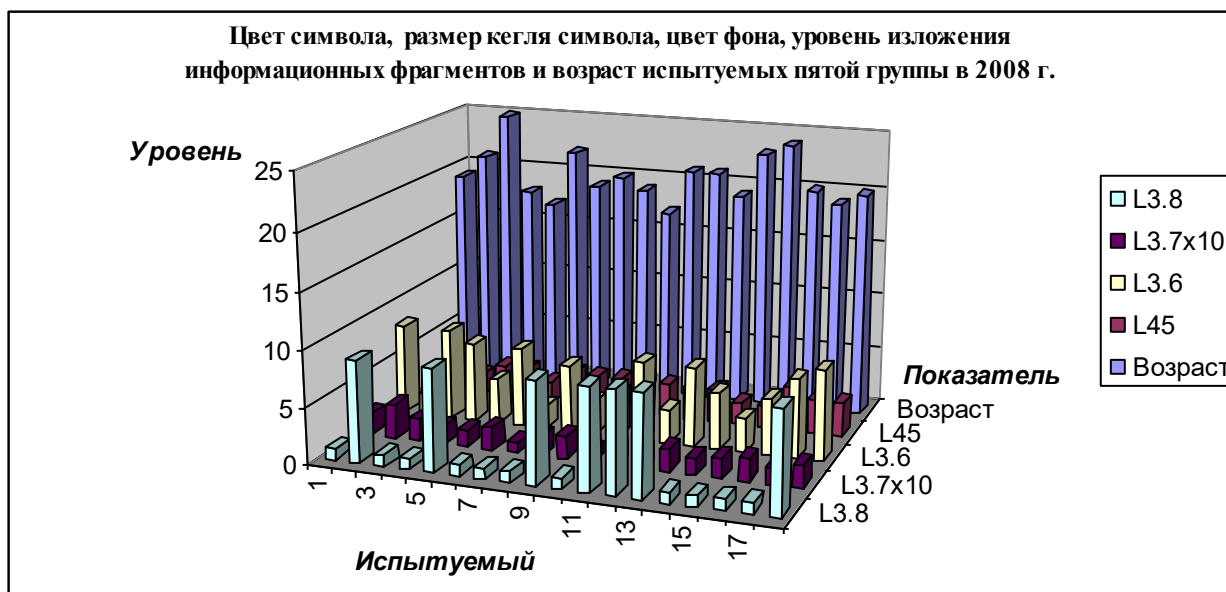
Рисунок П15.11. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2008 г.

На рис. П15.12 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и уровня изложения информации в двух группах вечернего отделения в 2008 г., в частности цвета фона, цвета символа и размера кегля символа, при этом используются следующие обозначения непосредственно: L_{3.6} – цвет фона, L_{3.8} – цвет шрифта, L_{3.7} (x10) – размер кегля, L₄₅ – уровень изложения содержания информационных фрагментов и Возраст – возраст.

Используются кодификаторы цвета: Navy (синий) – 0, Black (черный) – 1, Green (зеленый) – 2, Lime (лаймовый) – 3, Aqua (голубоватый) – 4, Silver (серебряный) – 5, Fuchsia (фукситовый) – 6, Yellow (желтый) – 7, White (белый) – 8 и Purple (пурпурный) – 9.



а



б

Рисунок П15.12. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст двух групп испытуемых вечернего отделения в 2008 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – сохраняются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка L_{3.6} (цвет фона) – сохраняются невыраженные неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информации;
 - выборка L₄₅ (уровень изложения информации) – сохраняются несущественные неоднородности номинальных значений, что обуславливается уровнем владения национальным или иностранным языком и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
- в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных неоднородностей непосредственно;
 - выборка L_{3.8} (цвет шрифта) – сохраняются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования цвета и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – сохраняются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего отделения по возрасту.

П15.3.3. Параметры психологического портрета когнитивной модели субъекта

Разработанная ТКМ включает методики и алгоритмы, позволяет непосредственно реализовать постановку и проведение серии экспериментов для исследования разных параметров в основе портретов КМ субъекта обучения и КМ средства обучения.

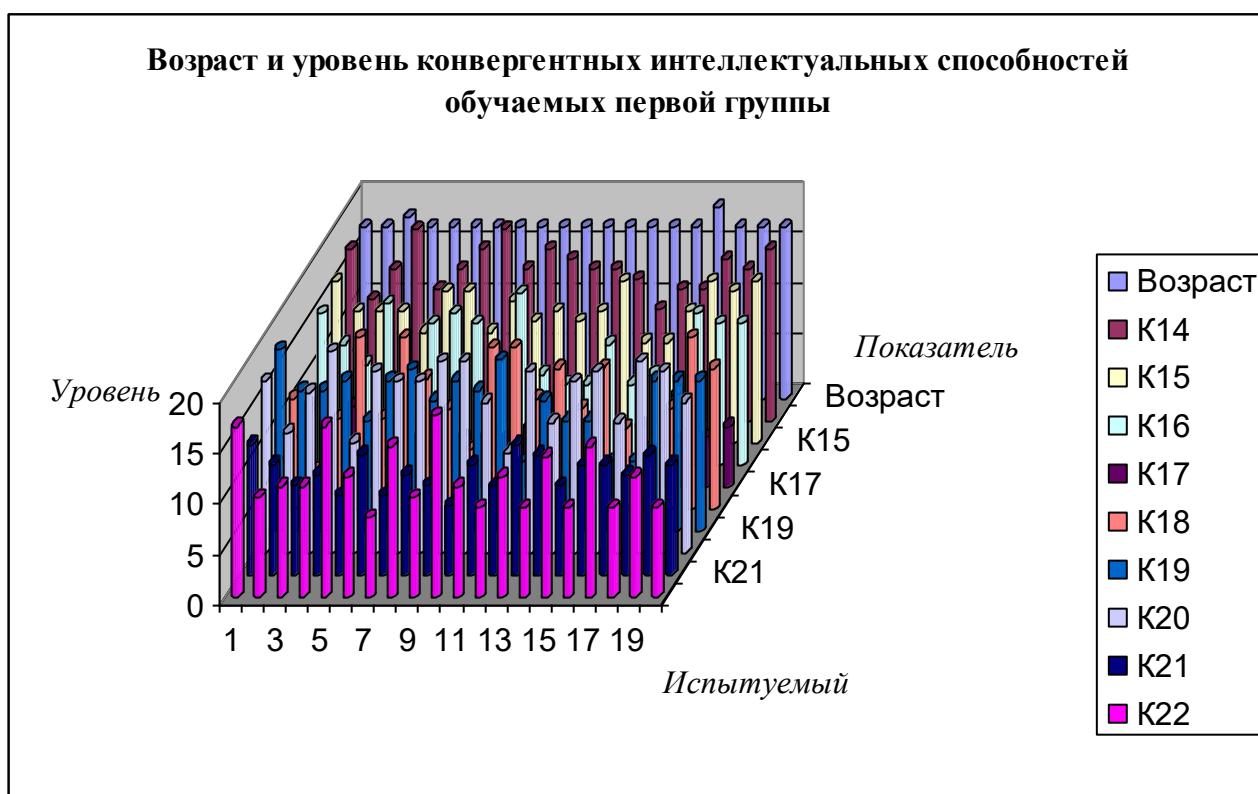
При исследовании параметров психологического портрета параметрической КМ испытуемого осуществлялась диагностика конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей посредством прикладного ДМ, который выступает основным компонентом системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ.

Конвергентные интеллектуальные способности определяют потенциальную способность выбирать нормативно единственный или несколько правильных вариантов ответа на вопрос среди множества предложенных с минимальными временными издержками.

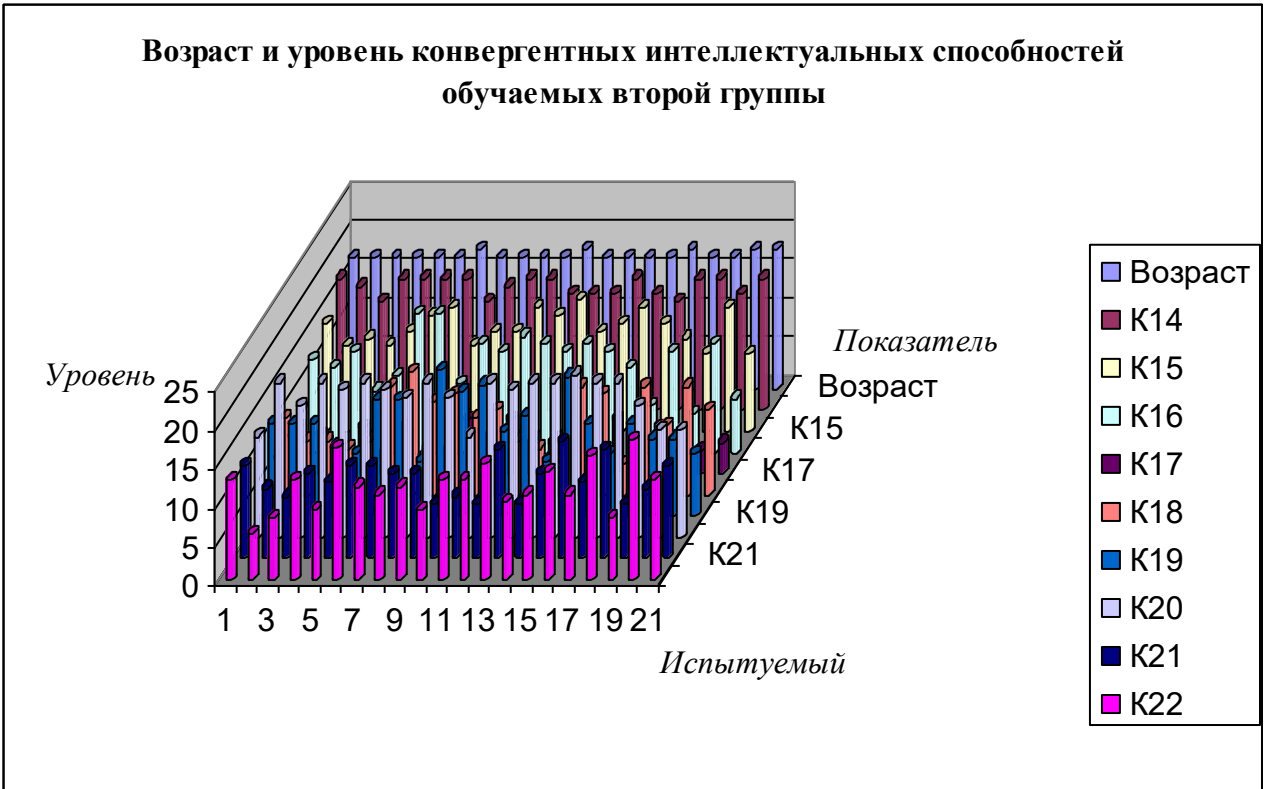
Дивергентные интеллектуальные способности определяют потенциальную способность анализировать простой или сложный вербальный или образный стимул и генерировать набор произвольных вербальных или графических ассоциативных ответов.

На рис. П15.13-П15.18 представлены диаграммы с апостериорными результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей в группах дневного и вечернего отделений.

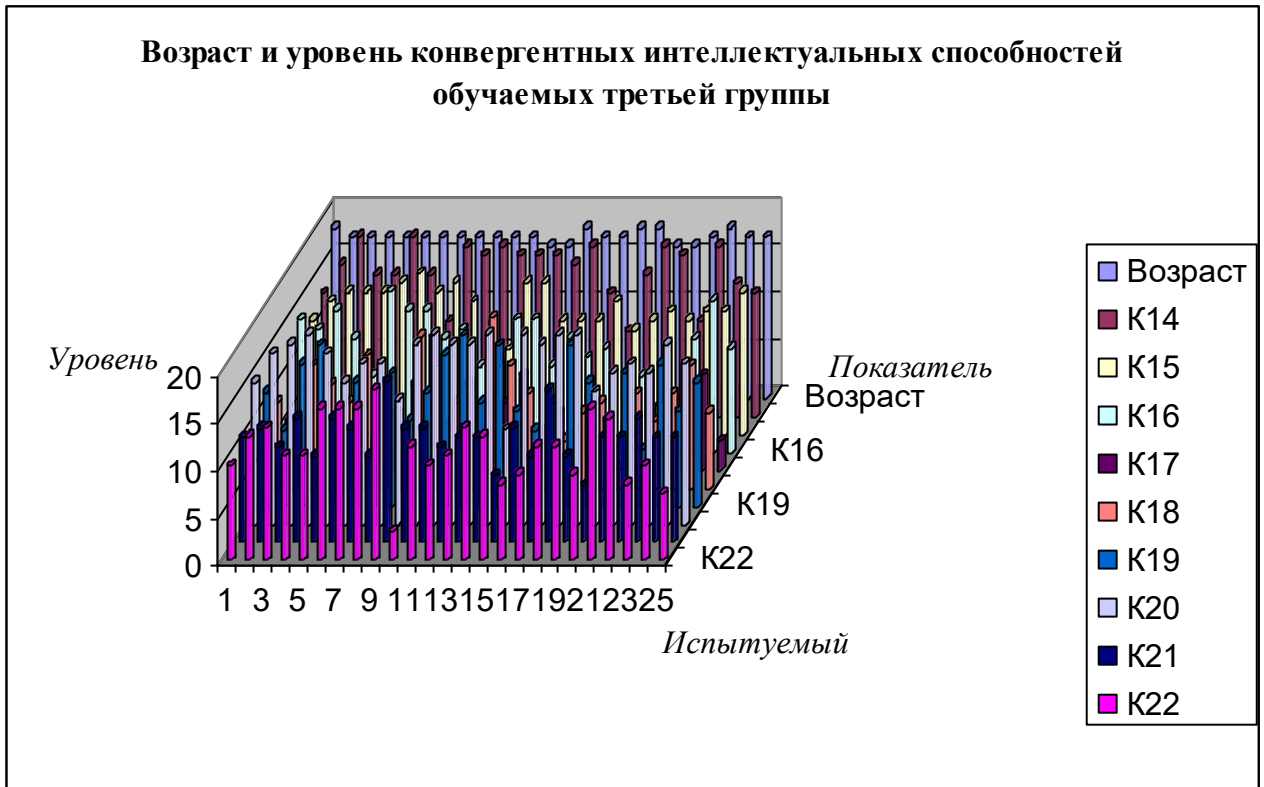
На рис. П15.13 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2006 г.



а



б



в

Рисунок П15.13. Конвергентные способности обучаемых дневного отделения в 2006 г.
 В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21 и K22) в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» существенных неоднородностей не обнаружено.

На рис. П15.14 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2006 г.

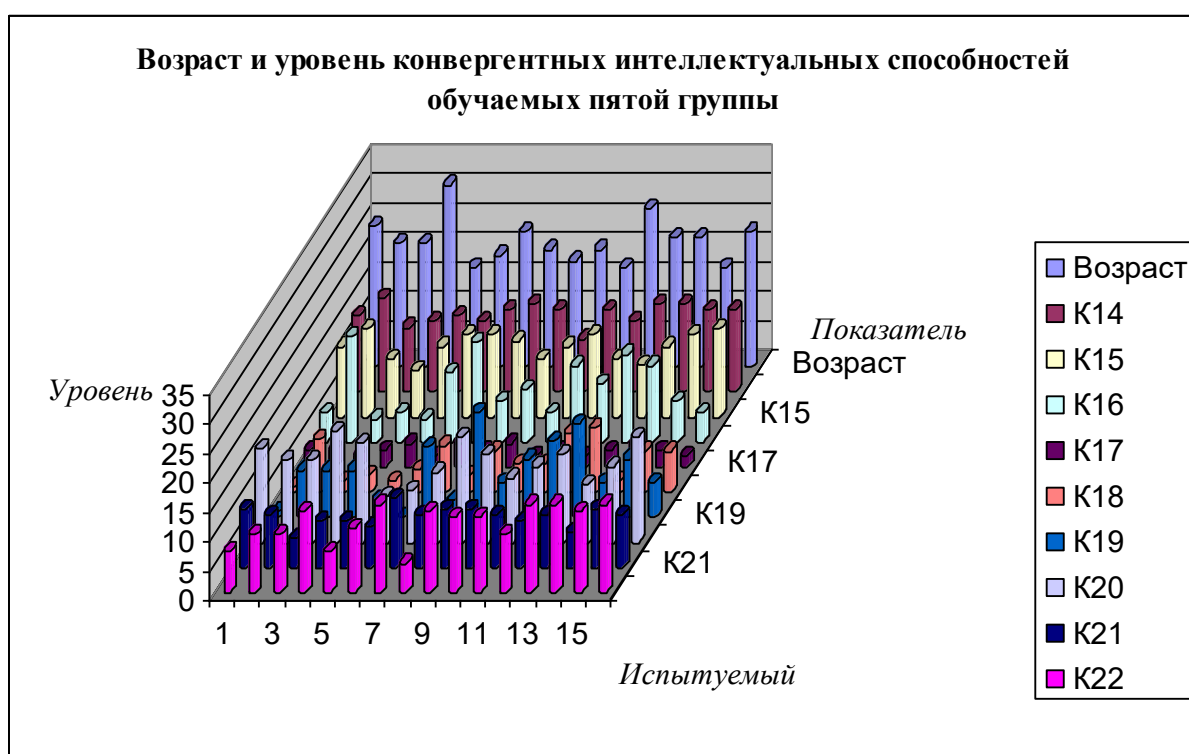
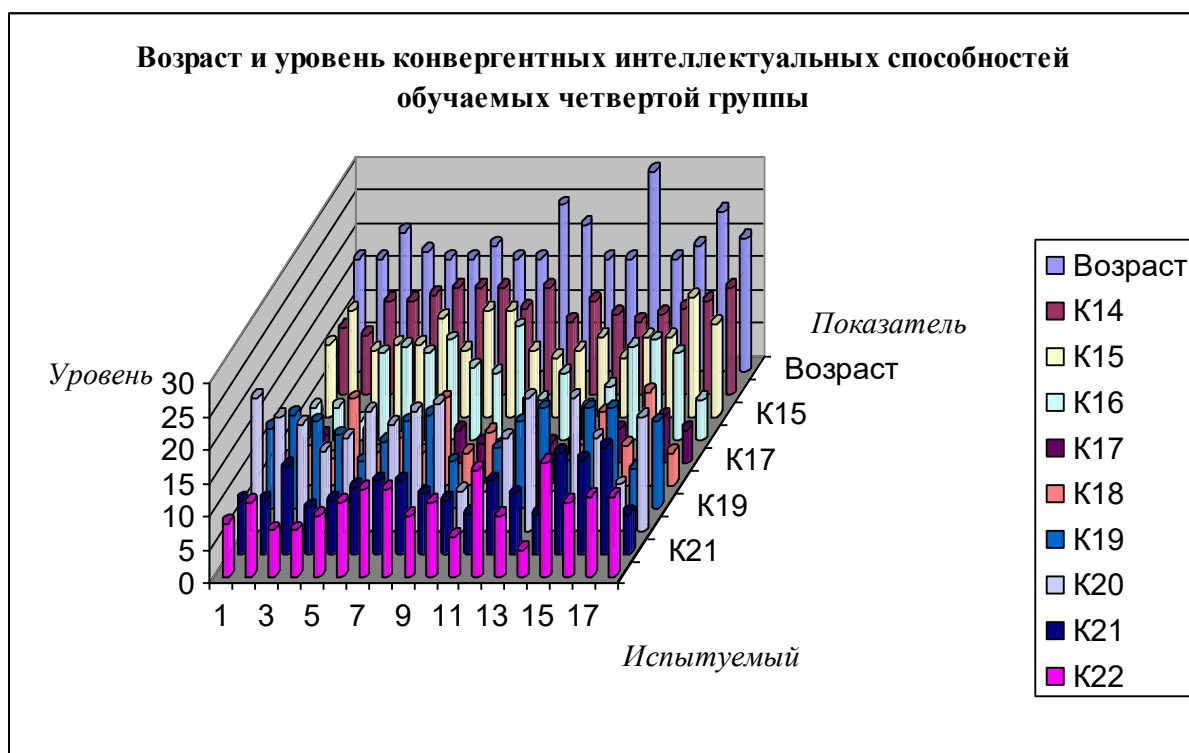
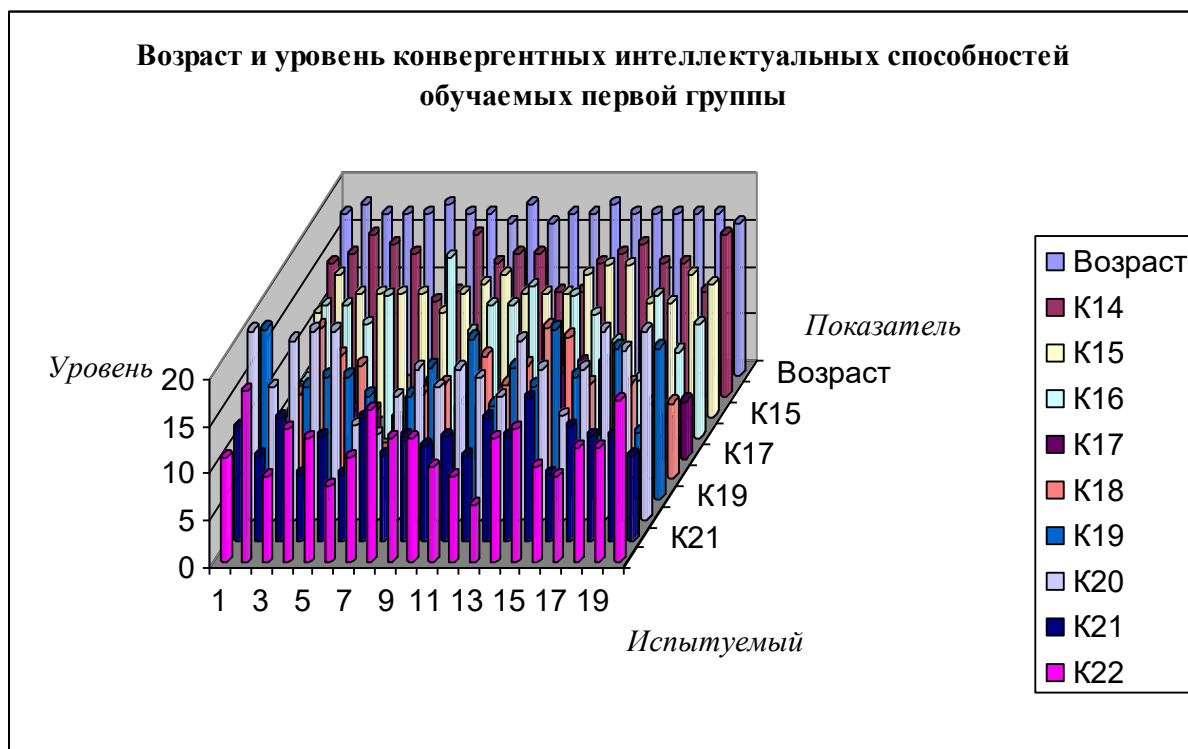


Рисунок П15.14. Конвергентные способности обучающихся вечернего отделения в 2006 г.

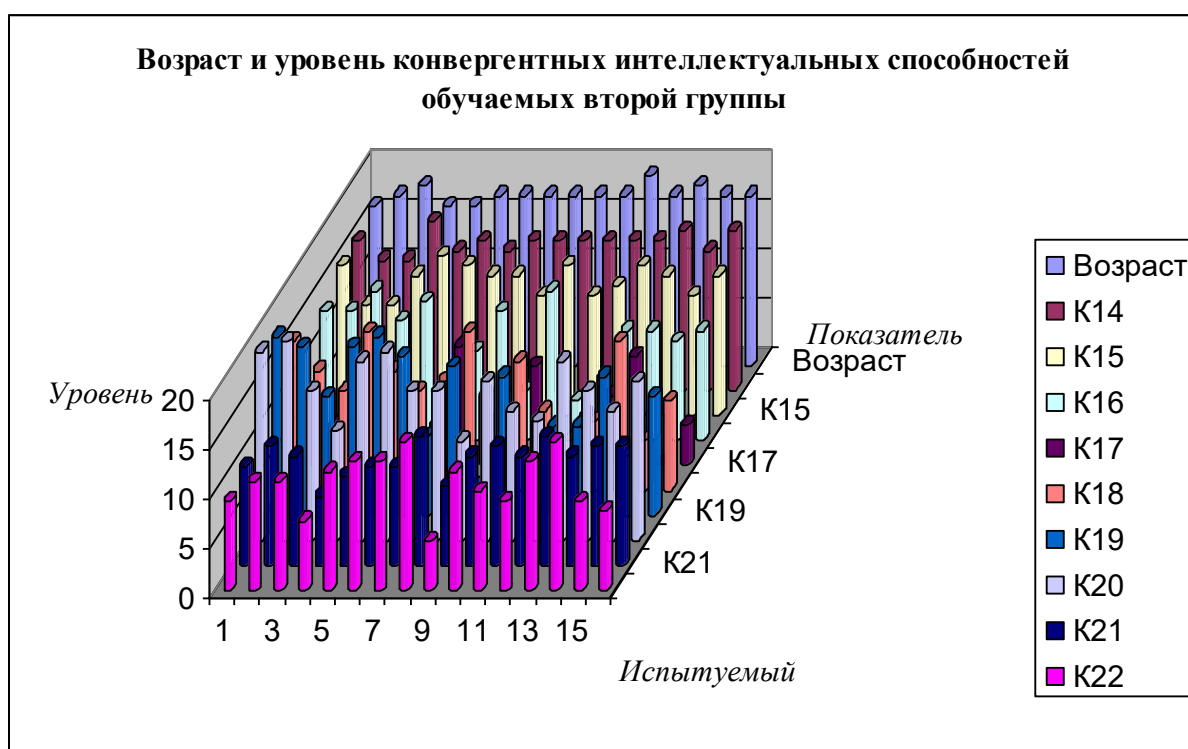
В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁ и K₂₂) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не обнаружено.

На рис. П15.15 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2007 г., что позволяет реализовать анализ распределения значений и их тенденцию следования.

На представленных диаграммах непосредственно используются следующие обозначения: K₁₄ – вербализация, K₁₅ – обобщение, K₁₆ – аналитичность, K₁₇ – классификация, K₁₈ – арифметические способности, K₁₉ – комбинаторика, K₂₀ – мнемоника, K₂₁ – плоскостное мышление и K₂₂ – объемное или пространственное воображение.



а



б

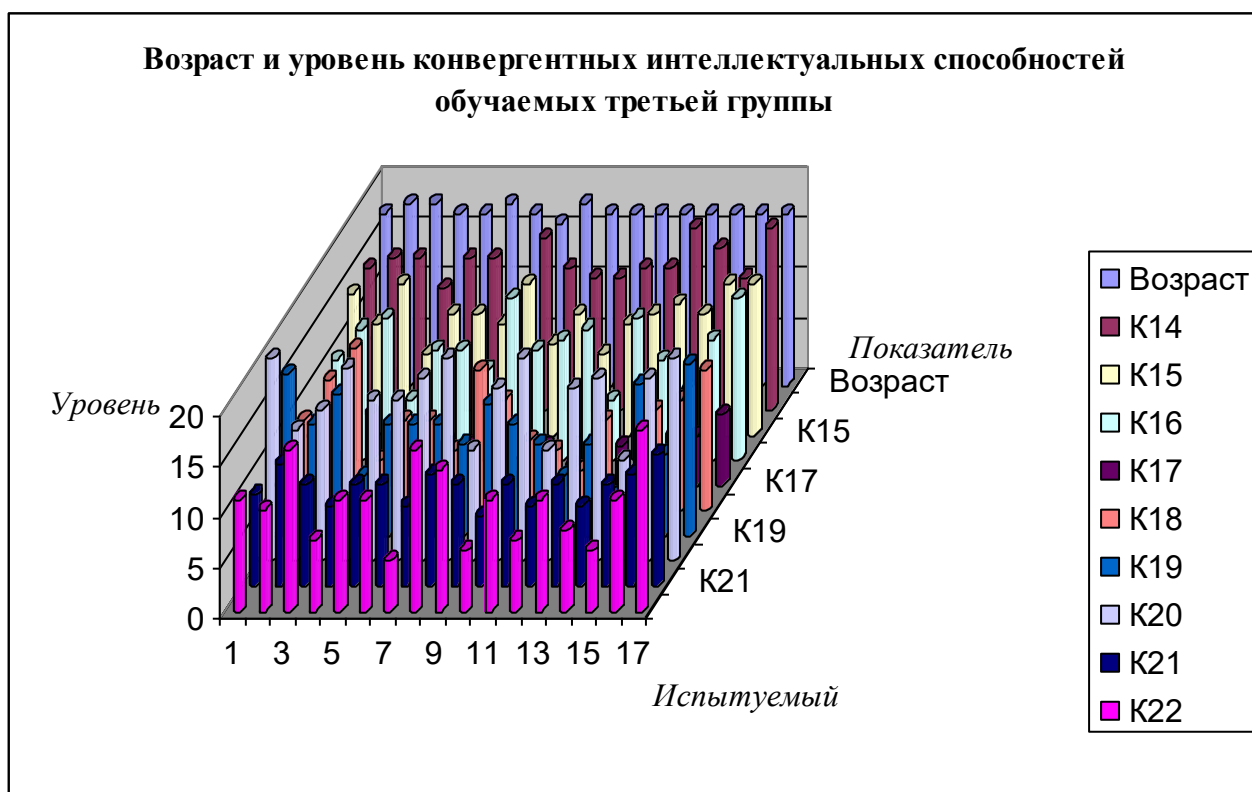


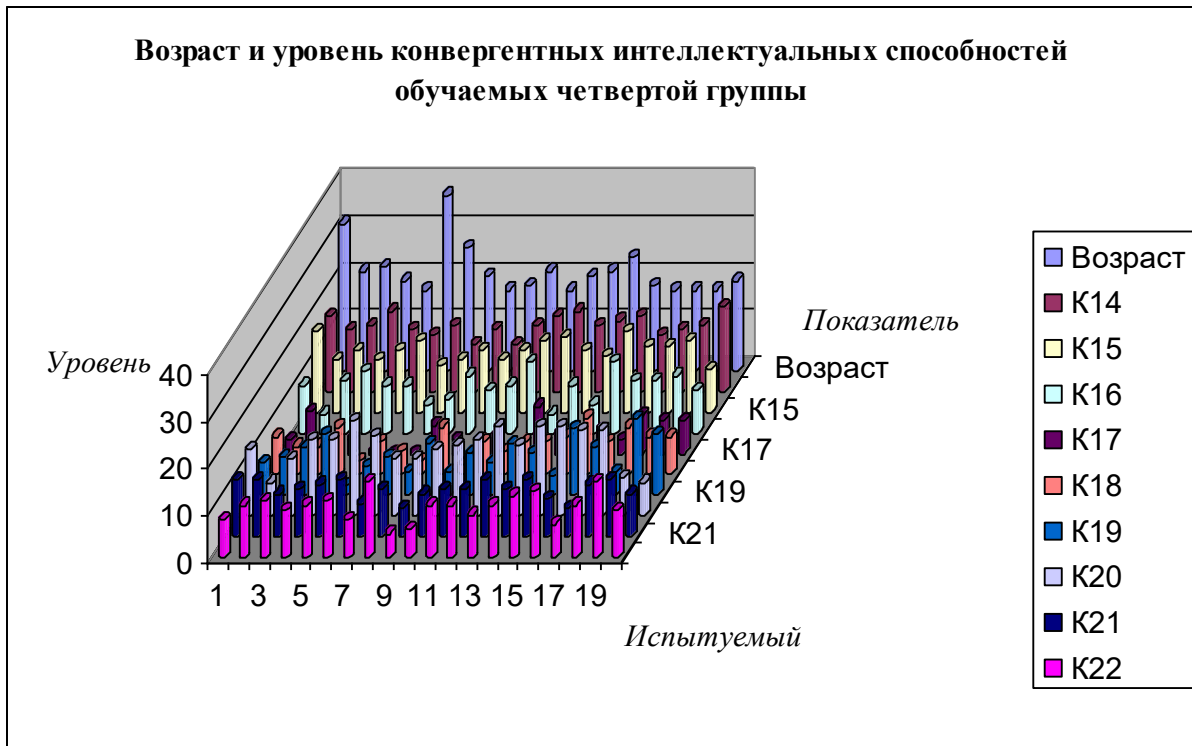
Рисунок П15.15. Конвергентные способности обучаемых дневного отделения в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁ и K₂₂) в трех группах дневного отделения существенных неоднородностей не обнаружено.

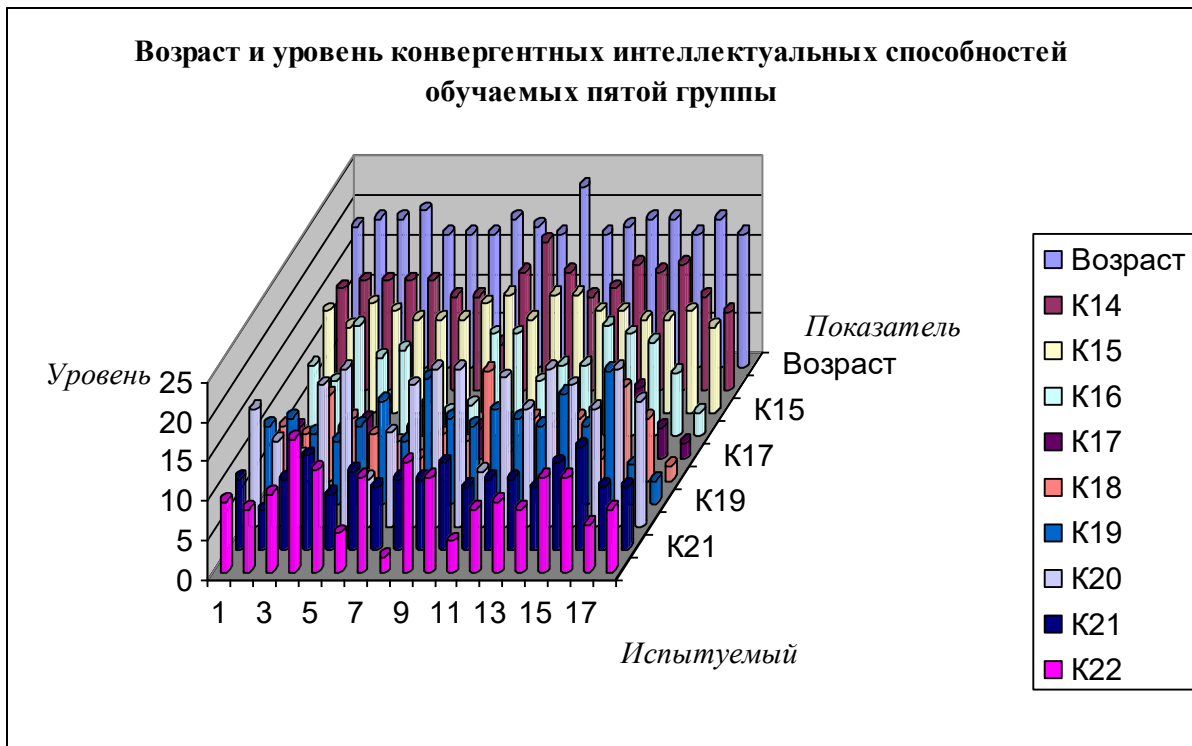
В 2007 г. в трех группах дневного отделения при анализе номинальных значений разных показателей как параметров психологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах испытуемых показатель «K₂₂ – пространственное воображение» – имеет незначительные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₂₁ – плоскостное воображение» – имеет менее выраженные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₂₀ – мнемоника и свойства памяти» – имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₁₉ – комбинаторные способности» – имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₁₈ – арифметические способности» – имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₁₆ – аналитичность мышления» – относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых).

На рис. П15.16 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2007 г.



а



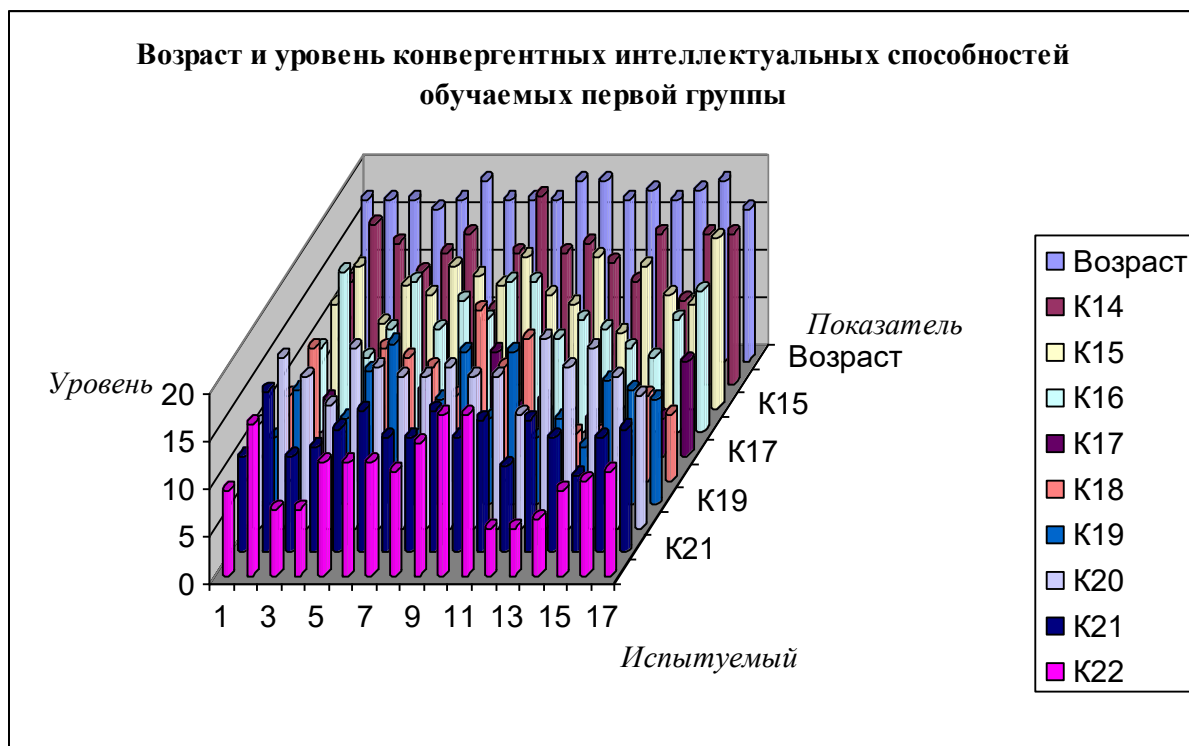
б

Рисунок П15.16. Конвергентные способности обучающихся вечернего отделения в 2007 г.

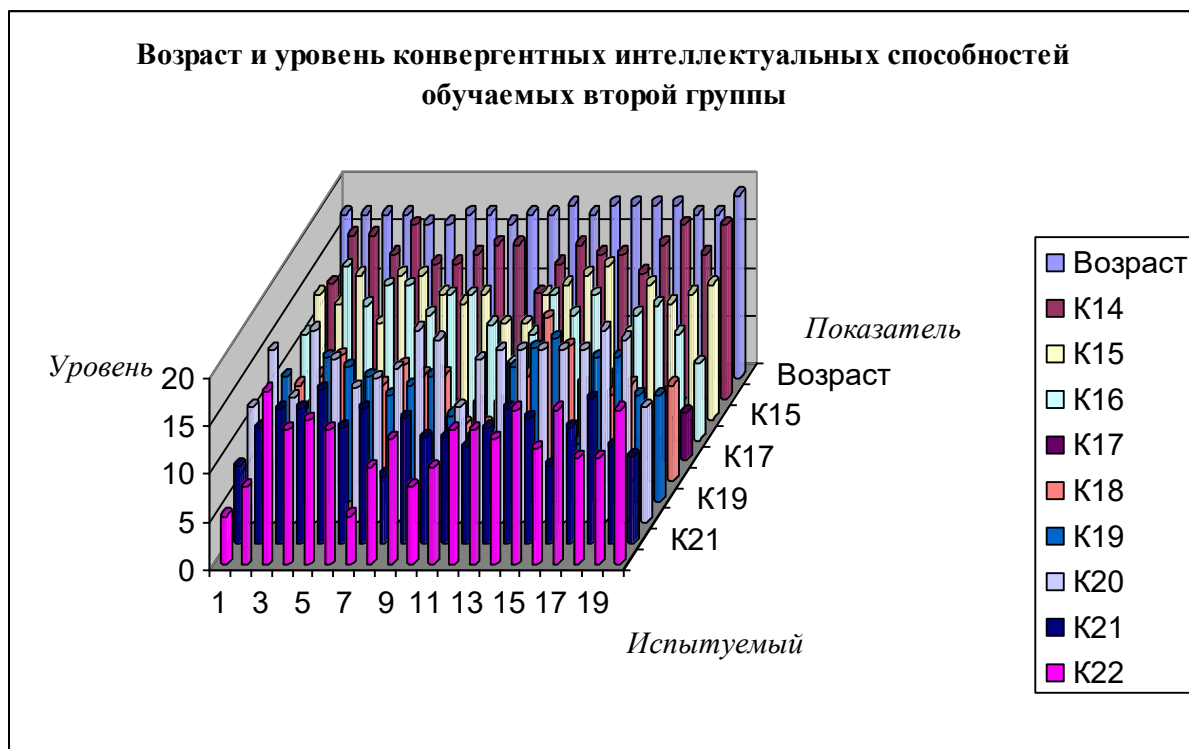
В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁ и K₂₂) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не было обнаружено. Имеются неравномерности распределения возраста испытуемых четвертой группы.

На рис. П15.17 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2008 г.

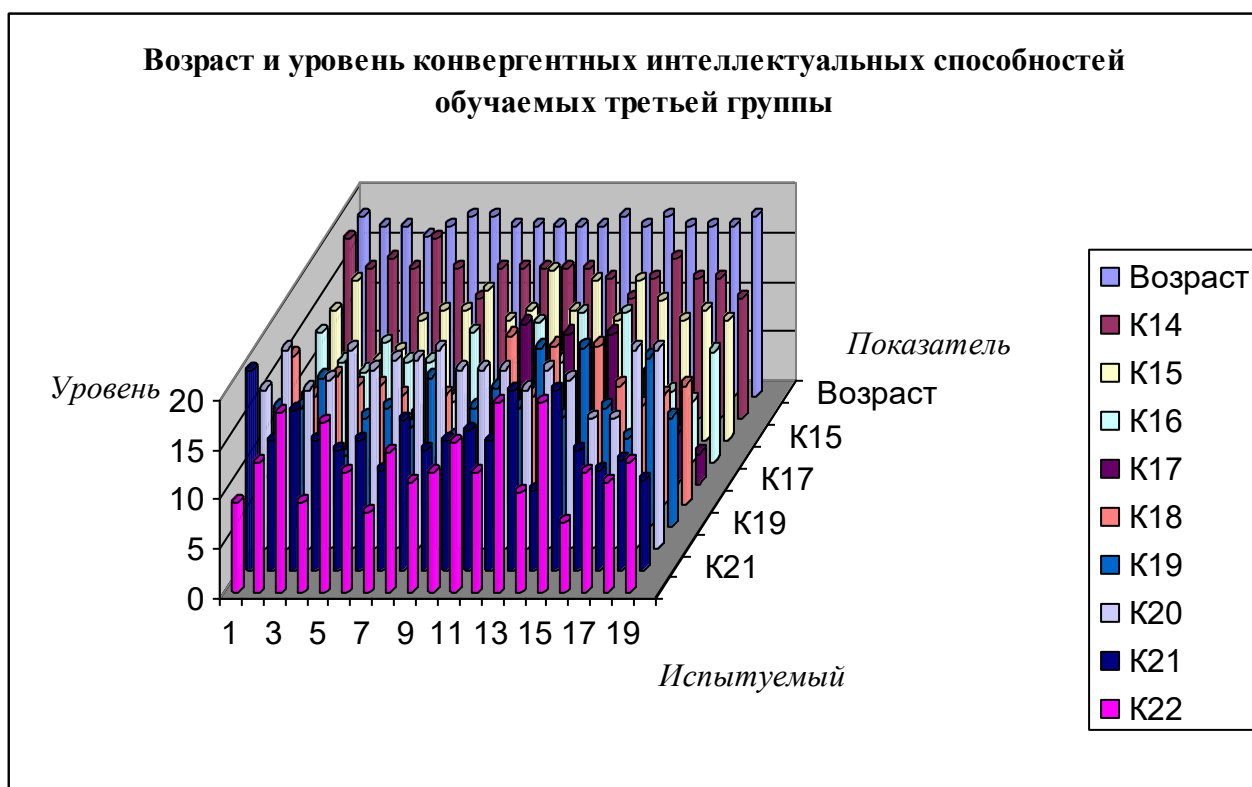
На представленных диаграммах непосредственно используются следующие обозначения: К₁₄ – вербализация, К₁₅ – обобщение, К₁₆ – аналитичность, К₁₇ – классификация, К₁₈ – арифметические способности, К₁₉ – комбинаторика, К₂₀ – мнемоника, К₂₁ – плоскостное мышление и К₂₂ – объемное или пространственное воображение.



а



б



В

Рисунок П15.17. Конвергентные способности обучаемых дневного отделения в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁ и K₂₂) в трех группах дневного отделения существенных неоднородностей не было обнаружено.

В 2008 г. в трех группах дневного отделения при анализе номинальных значений разных показателей как параметров психологического портрета КМ субъекта обучения в основе БПКМ для непосредственно реализации системного анализа ИОС системы автоматизированного обучения (на расстоянии или дистанционного обучения):

- в трех группах испытуемых показатель «K₂₂ – пространственное воображение» – имеются несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₂₁ – плоскостное воображение» – имеет менее выраженные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₂₀ – мнемоника и свойства памяти» – имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₁₈ – арифметические способности» – имеет несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых);
- в трех группах испытуемых показатель «K₁₆ – аналитичность мышления» – относительно несущественные флуктуации номинальных значений (аномалии испытуемых).

На рис. П15.18 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2008 г.

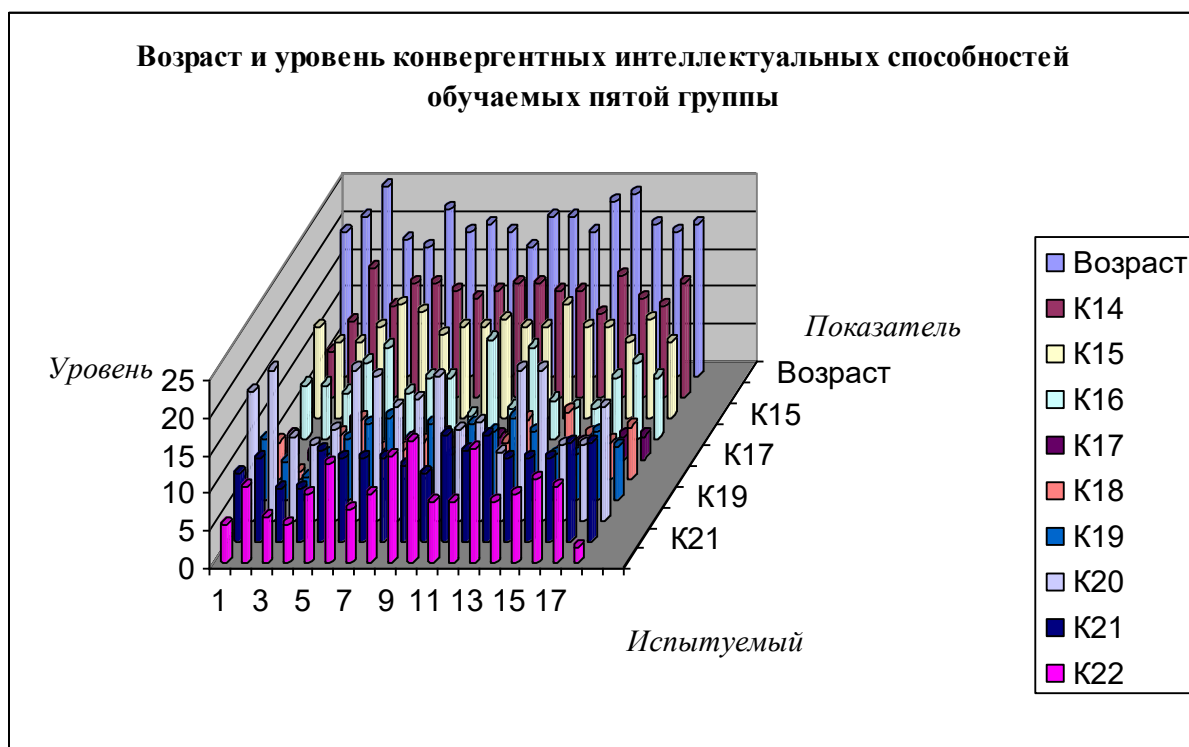
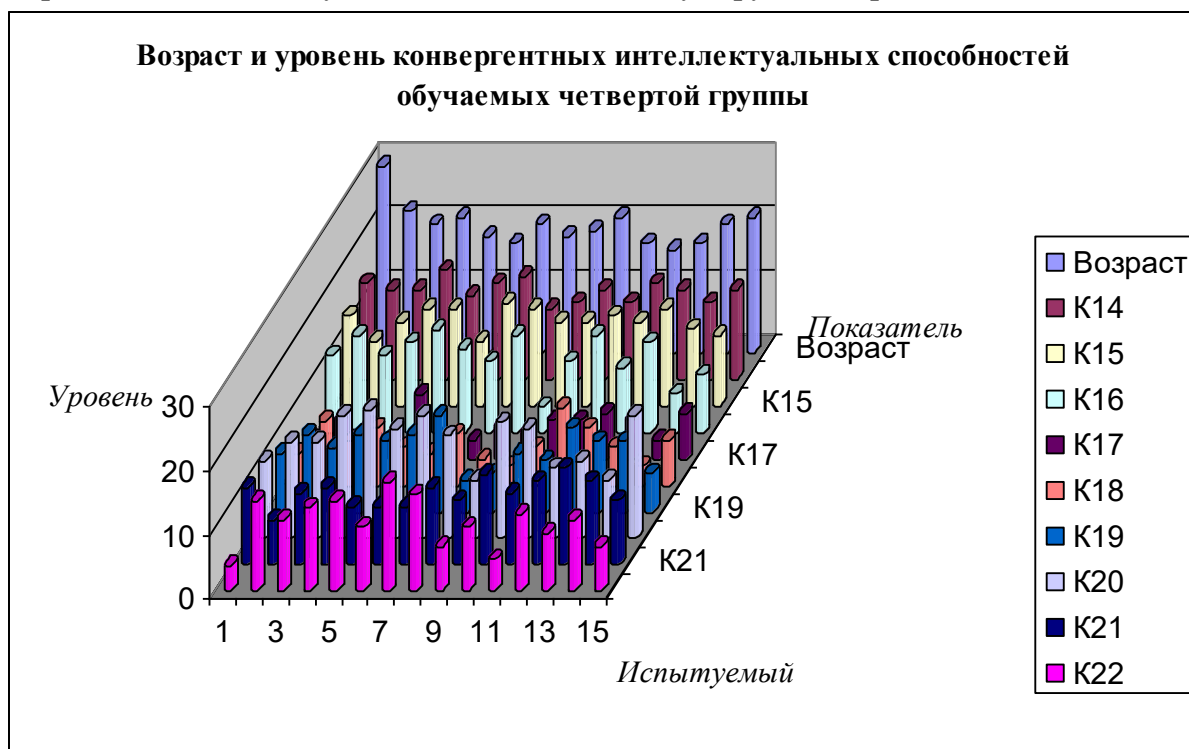


Рисунок П15.18. Конвергентные способности обучающихся вечернего отделения в 2008 г.

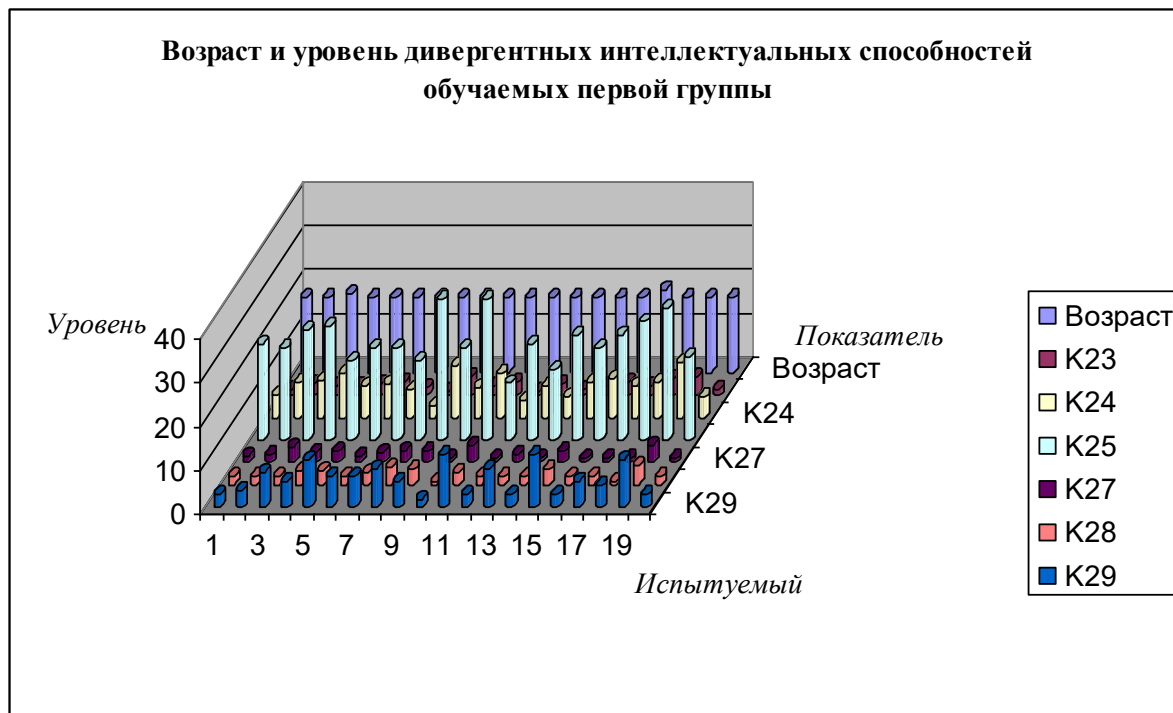
В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования конвергентных интеллектуальных способностей (Возраст, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21 и K22) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не было обнаружено.

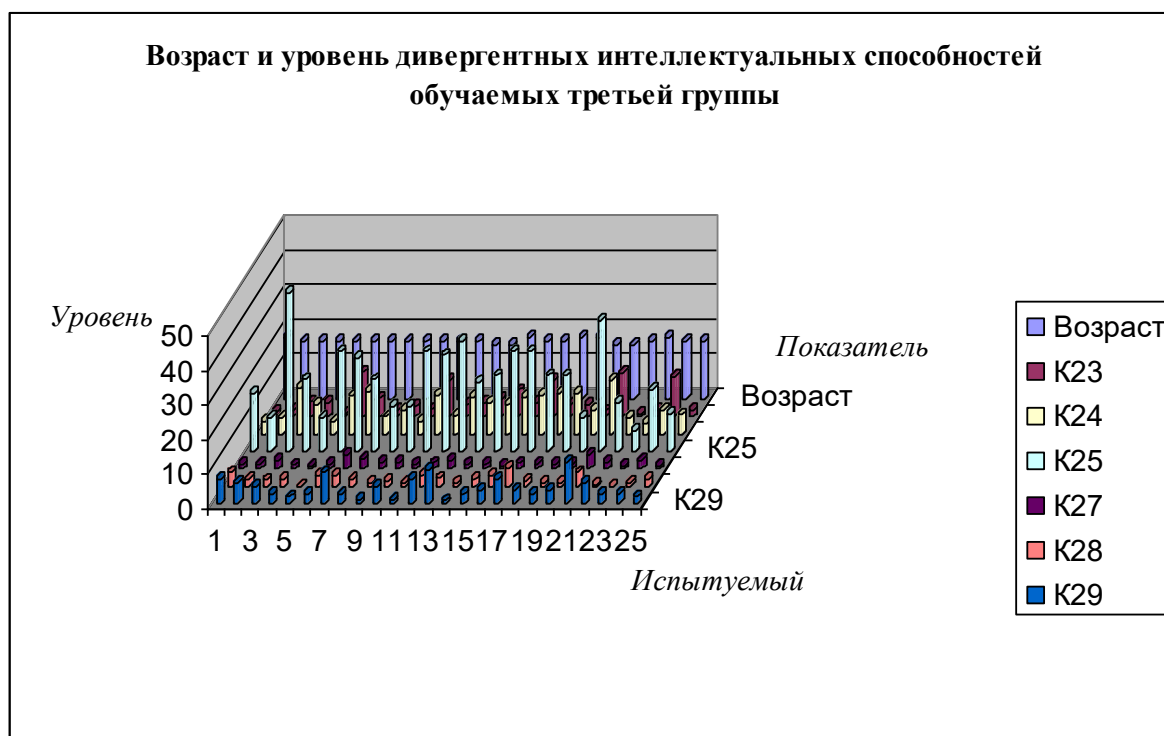
В целом в вечернем отделении наблюдается незначительная дифференциация возраста.

Дивергентные интеллектуальные способности определяют особенности отображения разнородных информационных фрагментов компонентами системы автоматизированного (дистанционного) обучения на основе инновационного БПКМ, а также интервал времени на выработку нормативно единственного или нескольких вариантов ответа на вопрос:

- средство обучения (ЭУ) – основные и дополнительные информационные фрагменты;
- ДМ – основной блок и дополнительный блок контрольных вопросов.

На рис. П15.19 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики дивергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2006 г.





В

Рисунок П15.19. Дивергентные способности обучаемых дневного отделения в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, К₂₃, К₂₄, К₂₅, К₂₇, К₂₈ и К₂₉) в трех группах дневного отделения существенных неоднородностей не было обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

- в выборке «К₂₄ – вербальная ассоциативность процесса мышления» непосредственно имеется относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «К₂₅ – вербальная селективность процесса мышления» непосредственно имеется относительно средняя флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «К₂₇ – вербальная оригинальность процесса мышления» непосредственно имеется относительно малая флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений;
- в выборке «К₂₉ – образная селективность процесса мышления» непосредственно имеется относительно незначительная флуктуация номинальных значений, которые не влияют на меры центральной тенденции номинальных значений.

Существенных аномалий в распределении номинальных значений не выявлено.

На рис. П15.20 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики дивергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2006 г.

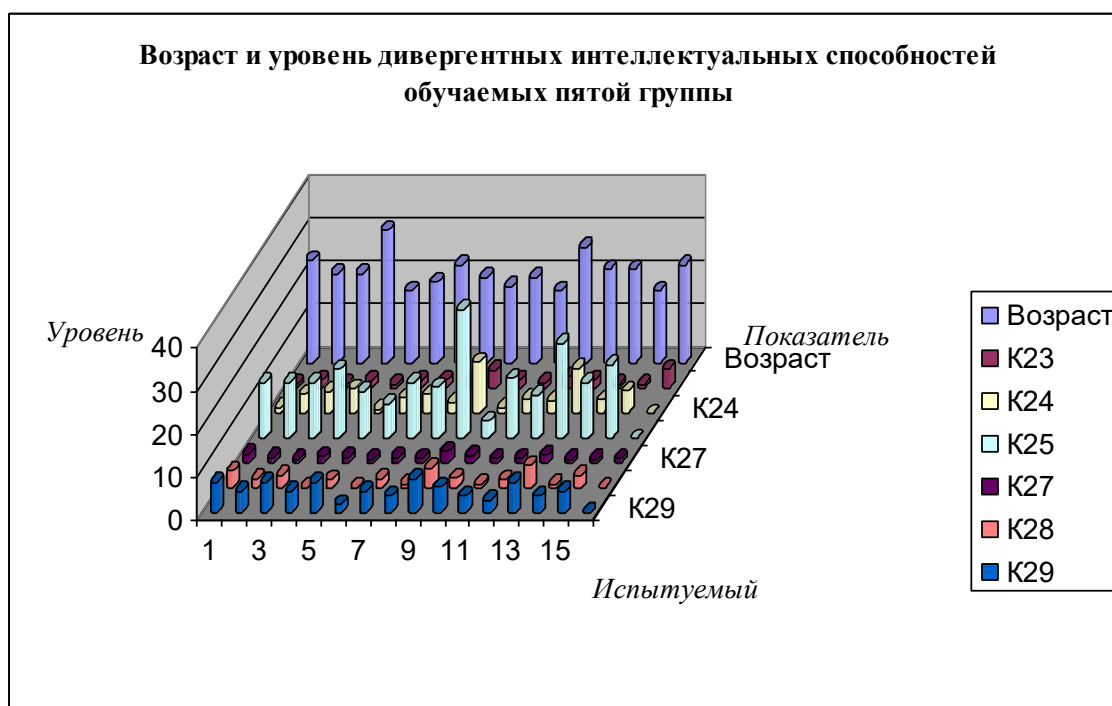


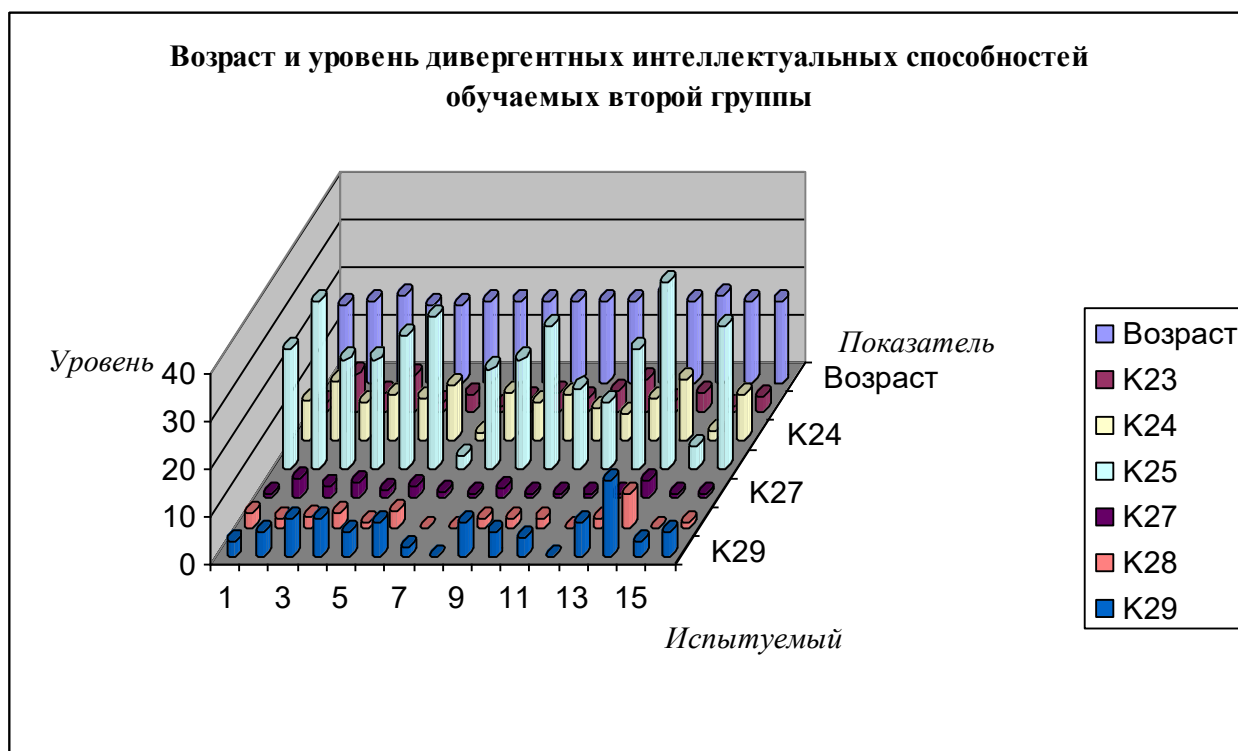
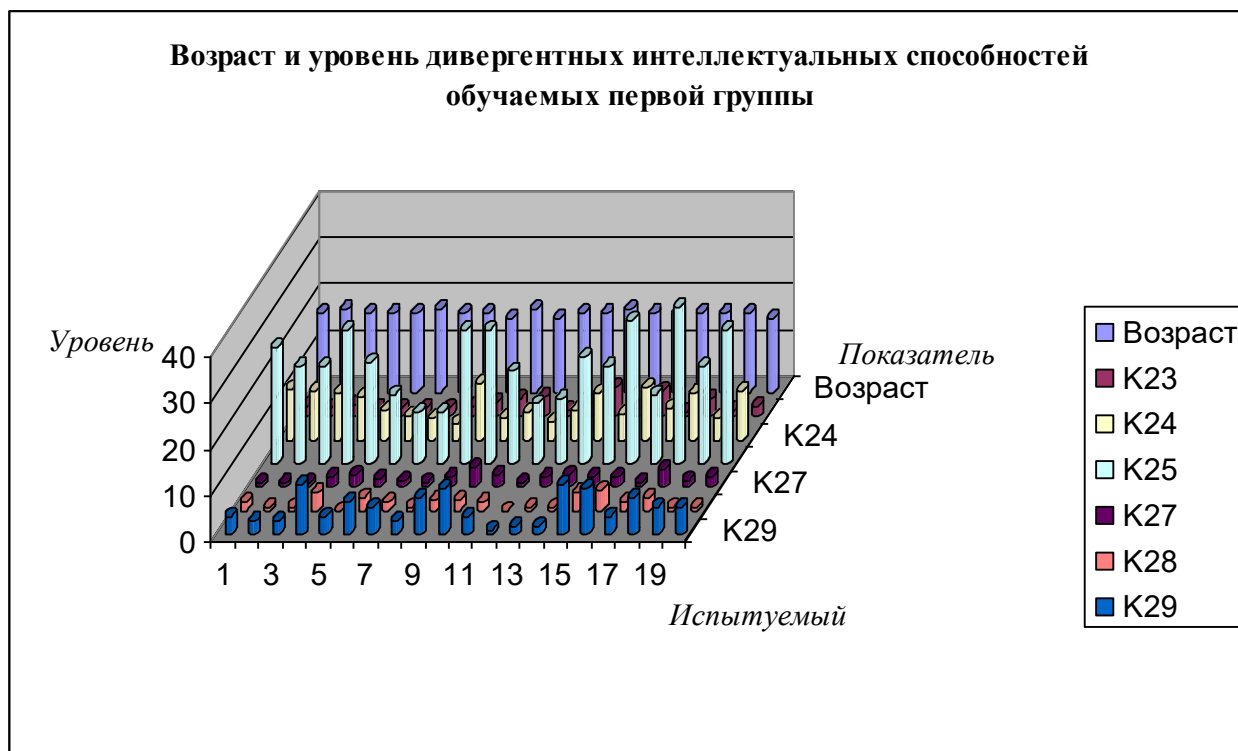
Рисунок П15.20. Дивергентные способности обучаемых вечернего отделения в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈ и K₂₉) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не было обнаружено.

Имеется несколько несущественных выбросов в переменных Возраст и K₂₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.

На рис. П15.21 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики конвергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2007 г.

На представленных диаграммах непосредственно используются следующие обозначения: Возраст – возраст, K₂₃ – вербальная оригинальность, K₂₄ – вербальная ассоциативность, K₂₅ – вербальная селективность, K₂₇ – образная оригинальность, K₂₈ – образная ассоциативность и K₂₉ – образная селективность.



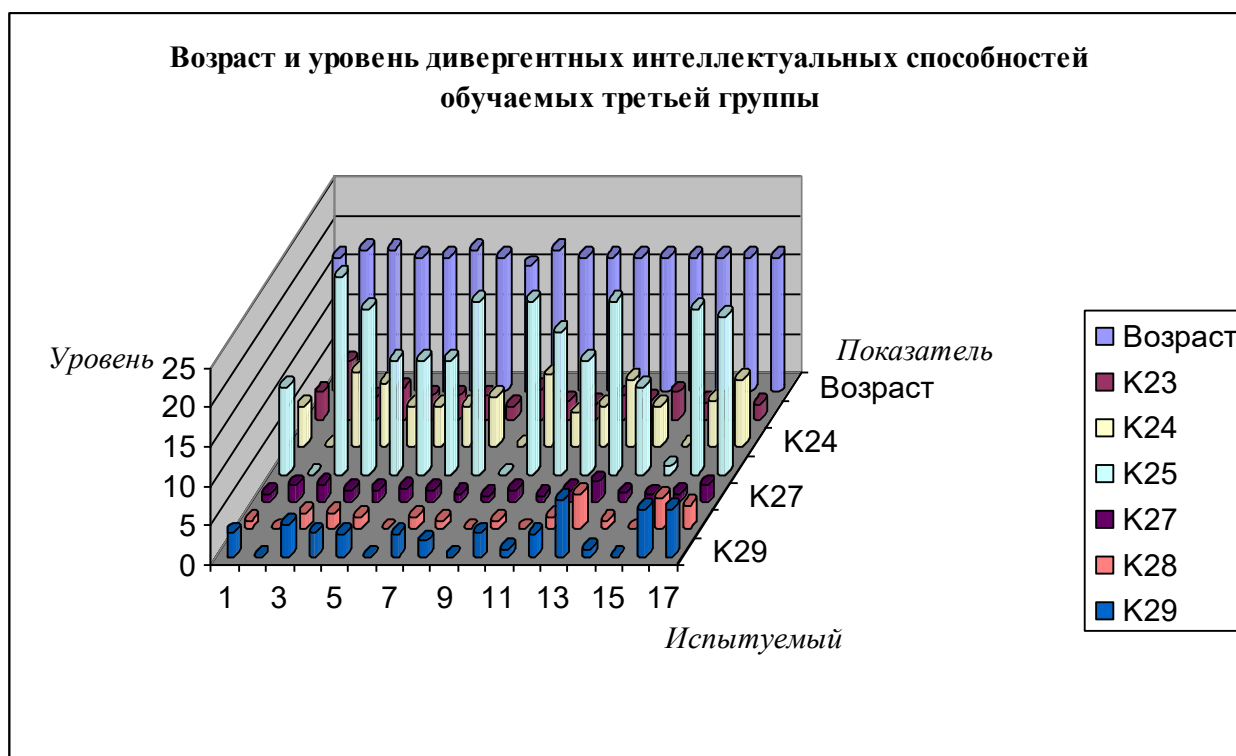


Рисунок П15.21. Дивергентные способности обучаемых дневного отделения в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈ и K₂₉) в трех группах дневного отделения существенных неоднородностей не было обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

- в выборке «K₂₄ – вербальная ассоциативность процесса мышления» – непосредственно имеется относительно малая флуктуация номинальных значений;
- в выборке «K₂₅ – вербальная селективность процесса мышления» – непосредственно имеется относительно средняя флуктуация номинальных значений;
- в выборке «K₂₉ – образная селективность процесса мышления» – непосредственно имеется относительно незначительная флуктуация 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 точностью для практических целей визуально определить существенные неоднородности в распределении номинальных значений в разных выборках с апостериорными данными экспериментов, которые обеспечивают измерение и исследование параметров БПКМ посредством набора методов из области психофизиологии, когнитивной психологии и прикладной лингвистики.

На рис. П15.22 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики дивергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2007 г.

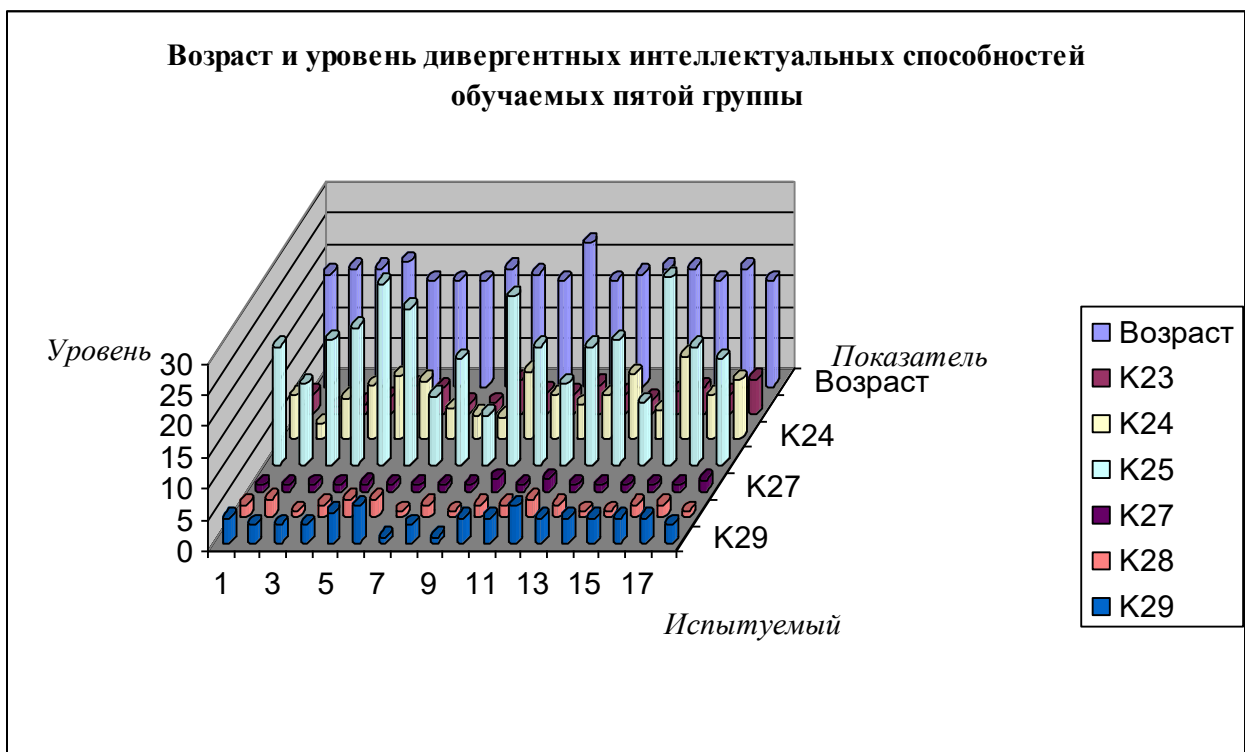
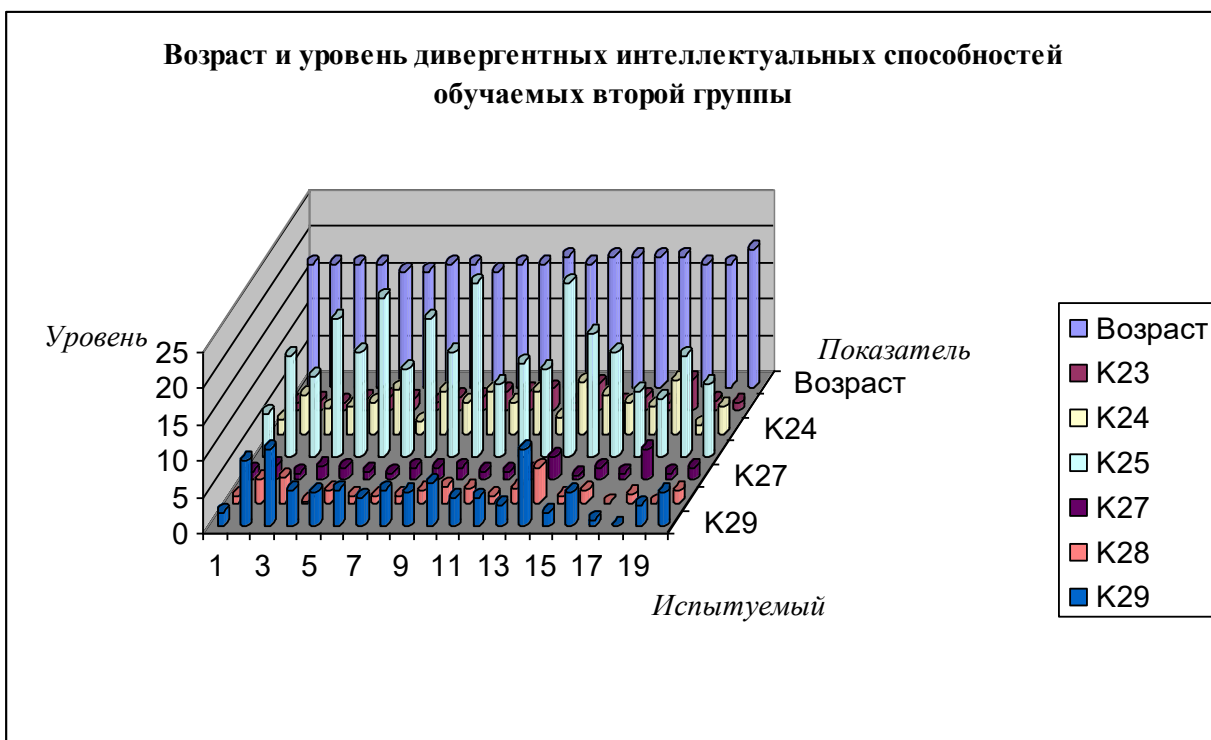
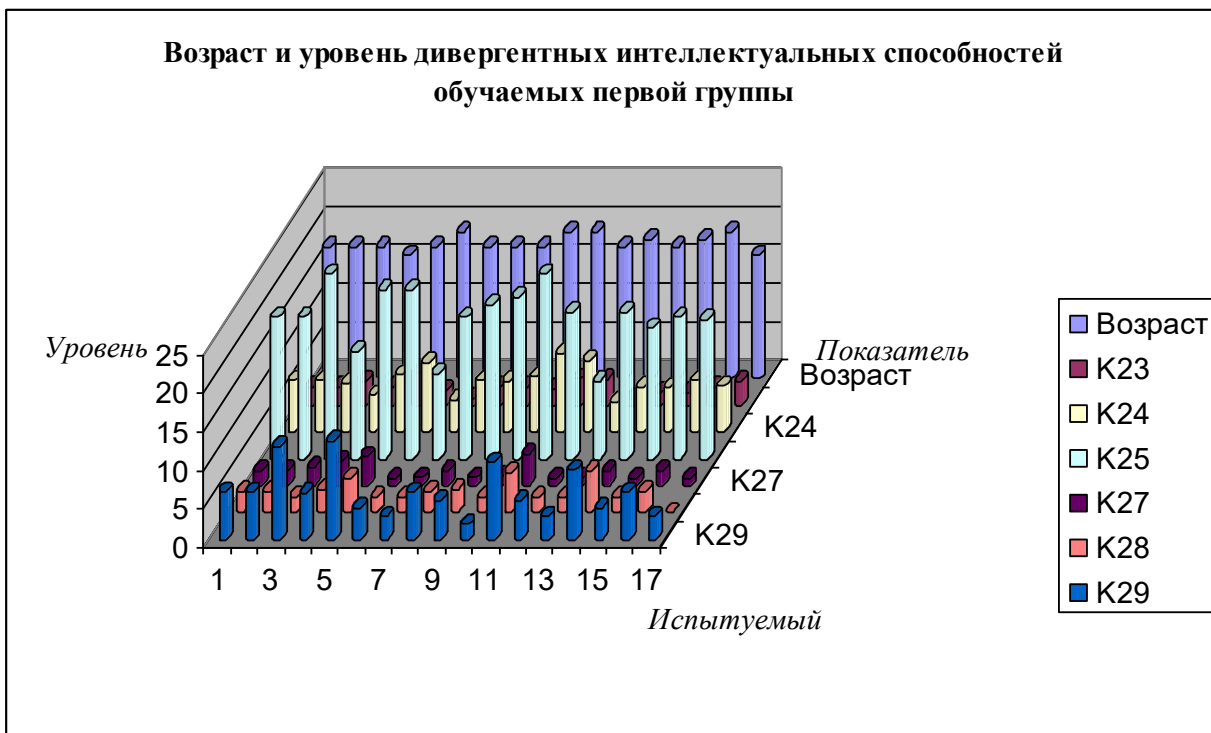


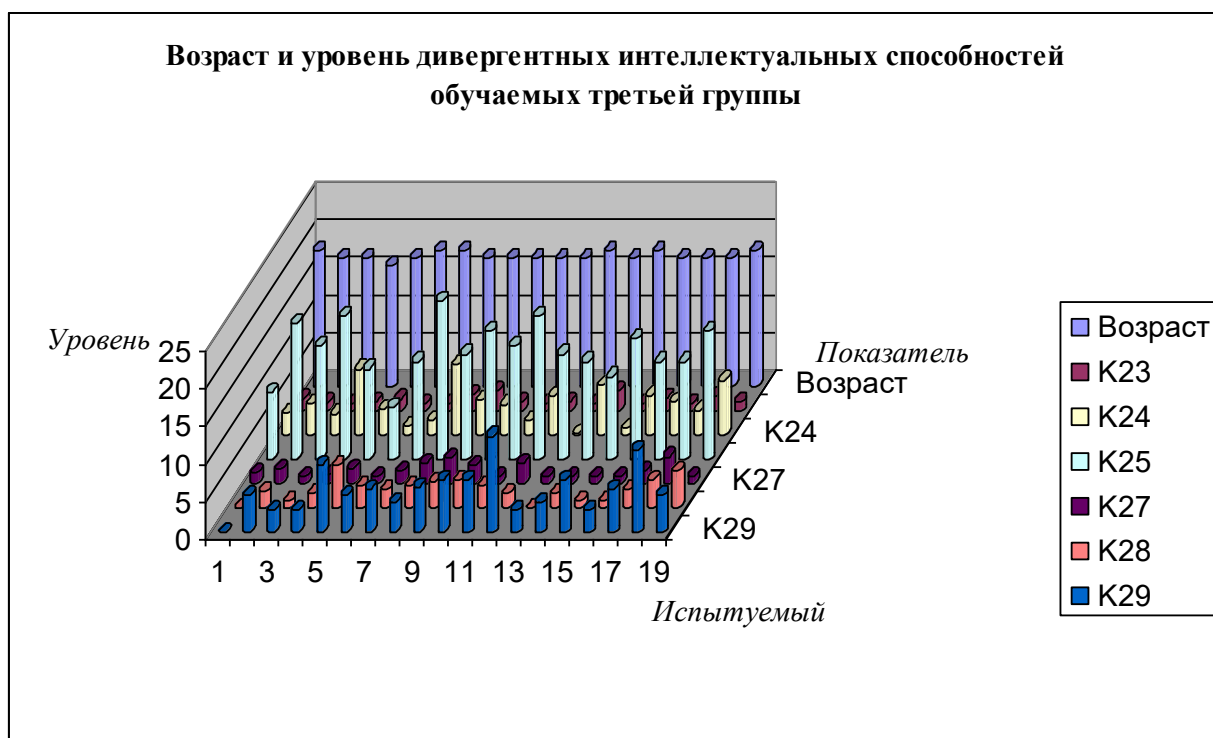
Рисунок П15.22. Дивергентные способности обучающихся вечернего отделения в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с апостериорными данными исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈ и K₂₉) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не обнаружено.

На рис. П15.23 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики дивергентных интеллектуальных способностей трех групп дневного отделения за 2008 г.

На представленных диаграммах непосредственно используются следующие обозначения: Возраст – возраст, К₂₃ – вербальная оригинальность, К₂₄ – вербальная ассоциативность, К₂₅ – вербальная селективность, К₂₇ – образная оригинальность, К₂₈ – образная ассоциативность и К₂₉ – образная селективность.





В

Рисунок П15.23. Дивергентные способности обучаемых дневного отделения в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, К₂₃, К₂₄, К₂₅, К₂₇, К₂₈ и К₂₉) в трех группах дневного отделения существенных неоднородностей не обнаружено.

В результате анализа распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными выявились несущественные неоднородности в значениях:

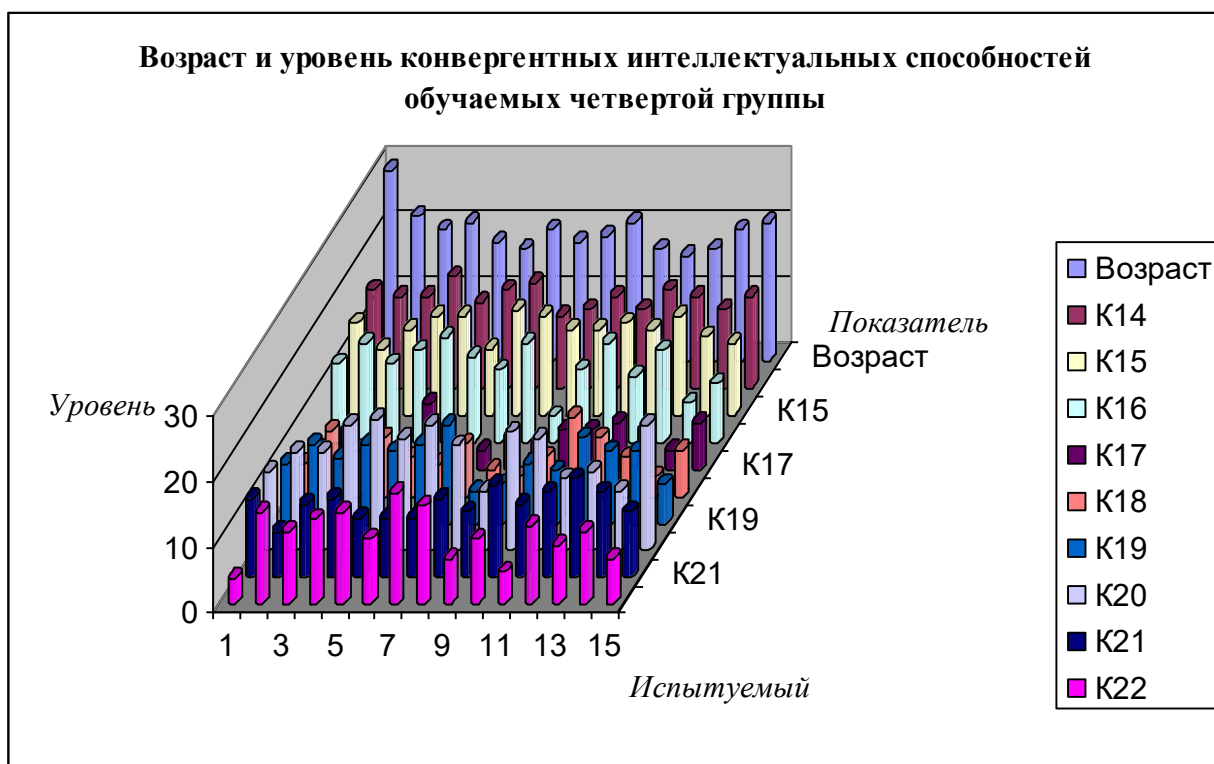
- в выборке «К₂₅ – вербальная селективность процесса мышления» – непосредственно имеется относительно средняя флуктуация номинальных значений;
- в выборке «К₂₉ – образная селективность процесса мышления» – непосредственно имеется относительно незначительная флуктуация номинальных значений.

Существенных аномалий в распределении значений не выявлено, кроме того, графическое представление в виде столбчатых диаграмм не имеет выраженных аномалий.

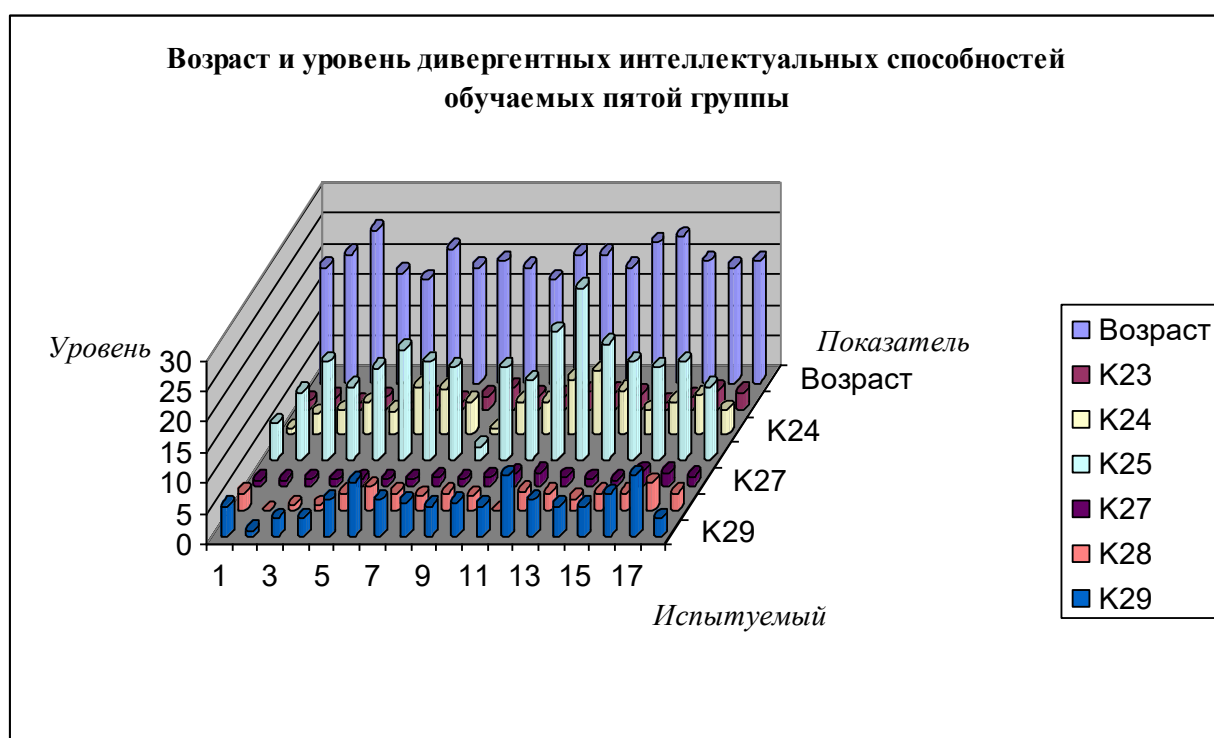
Графическое представление позволяет с достаточной точностью для практических целей визуально определить существенные неоднородности в распределении номинальных значений в различных выборках с апостериорными данными экспериментов.

Исследование параметров психологического портрета КМ субъекта обучения осуществлялось посредством использования прикладного ДМ на основе сформированного набора методов, которые имеют определенное научное обоснование в области физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики, что позволяет непосредственно оценить эффективность функционирования алгоритмов в основе программной реализации и методов исследования в БД программы.

На рис. П15.24 представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики дивергентных интеллектуальных способностей двух групп вечернего отделения за 2008 г.



а



б

Рисунок П15.24. Дивергентные способности обучающихся вечернего отделения в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования дивергентных интеллектуальных способностей испытуемых (Возраст, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈ и K₂₉) в двух группах вечернего отделения существенных неоднородностей не обнаружено.

В целом можно выделить несколько важных особенностей в последовательностях следования номинальных значений в выборках с апостериорными данными экспериментов:

- испытуемые дневного и вечернего отделения существенно дифференцируются по набору показателей, характеризующих дивергентные интеллектуальные способности;
- имеется ряд существенных отличий в динамике распределения номинальных значений в выборках с апостериорными данными дневного и вечернего отделения;
- в апостериорных данных дневного отделения выявлено несколько аномальных номинальных значений, представляющих собой выбросы и артефакты;
 - формы распределения в выборках «К₂₃, К₂₄, К₂₅ и К₂₉» незначительно отличаются от нормальных, но практически не оказывают влияния на меры центральной тенденции;
- в апостериорных данных вечернего отделения испытуемых выявлено несколько аномальных значений, которые представляют собой выбросы и артефакты;
 - выборка «Возраст» содержит дифференцированные значения, поскольку контингент испытуемых существенно отличается по возрасту в двух группах.

Номинальные значения параметров КМ субъекта обучения в дневном и вечернем отделении имеют значительные различия, которые непосредственно связаны с особенностями испытуемых и условиями проведения серии экспериментов (исследований).

В дневном отделении у обучаемых никаких существенных аномалий не выявлено.

На аномальную флуктуацию значений оказывает существенное влияние физиологическая утомляемость биологического конструкта организма в вечернее время.

Важное значение имеют аномальные значения, которые существенно влияют на форму распределения, что существенно отражается на мерах центральной тенденции (основную меру центральной тенденции, медиану, моду, минимум и максимум):

- аномальные выбросы – аномальный минимум и максимум, который потенциально возможно заменить на среднее арифметическое для исправления выборки;
- аномальные артефакты – аномальные критические значения, которые потенциально невозможно заменить на какое-либо другое или среднее арифметическое.

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 серии экспериментов предполагала практическое использование прикладного ДМ, а также набора разных прикладных методов исследования:

- конвергентные способности – метод исследования Амтхауэра Р. (в адаптации и локализации Ворониной Т.А., «"ИП" "РАН"»);
- дивергентные способности – несколько методов исследования, одобренных «"ИП" "РАН"»;
 - вербальная креативность – метод исследования Медника С.А. (в адаптации и локализации Галкиной Т.В. и Ворониной Т.А.);
 - образная креативность – метод исследования Торренса Е.П. (в адаптации и локализации Галкиной Т.В. и Ворониной Т.А.);
- обучаемость – методы исследования имплицитной и эксплицитной обучаемости;
- когнитивные стили – методы анализа биполярных свойств (Гутке Ю., одобрены «"ИП" "РАН"»).

П15.3.4. Параметры психологического портрета когнитивной модели средства

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 отрабатываются алгоритмом);
 - вид информации (текстовая – L_{14} [использовался], табличная – L_{15} [использовался], схематическая плоскостная – L_{16} [использовался], схематическая объемная – L_{17} [не использовался], звуковая как основная – L_{18} [не использовался], звуковая как сопровождение – L_{19} [не использовался], комбинированная – L_{20} [не использовался], специальная схема – L_{21} [не использовался]);
- психологические параметры (по умолчанию, если процессор выключен);
 - включение дополнительных возможностей (коррекция последовательности изложения – L_{22} [элемент навигации], навигация по курсу – L_{23} [используется навигатор первого типа], добавление модулей – L_{24} [не использовался], выбор вида информации – L_{25} [не использовался], выбор стиля представления информационных фрагментов – L_{26} [не использовался], выбор скорости представления – L_{27} [не использовался], творческие задания – L_{28} [не использовался], дополнительные модули – L_{29} [не использовался], дополнительная литература и источники – L_{30} [не использовался]);
 - стиль представления (целостное представление – L_{31} [не использовался] или детализированное представление – L_{32} [не использовался], автоматическое – L_{33} [не использовался] или ручное переключение – L_{34} [не использовался], постоянный – L_{35} [не использовался] или переменный тип информации – L_{36} [не использовался], глубокая конкретизация – L_{37} [не использовался] или абстрактное изложение – L_{38} [не использовался], простота изложения – L_{39} [не использовался] или сложность изложения – L_{40} [не использовался], широкий – L_{41} [не использовался] или узкий набор терминов – L_{42} [не использовался] при отображении информационных фрагментов);
 - скорость визуальной репрезентации информационных фрагментов (высокая – L_{43} [использовался], низкая – L_{44} [использовался]).

Процедура обработки психологических параметров в основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов непосредственно обеспечивает расчет оптимальных психологических параметров отображения информации.

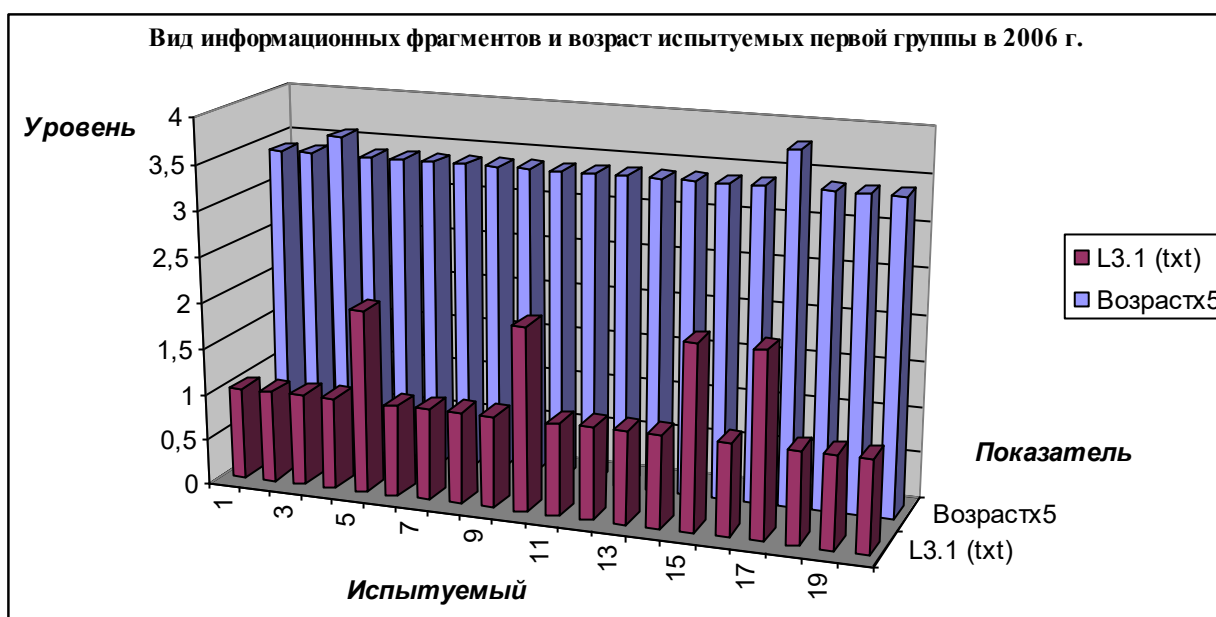
На рис. П15.25-П15.30 непосредственно представлены диаграммы с результатами исследования психологических параметров отображения информации средством обучения.

На рис. П15.25 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах дневного отделения в 2006 г., при этом используются несколько важных обозначений для обеспечения интерпретации:

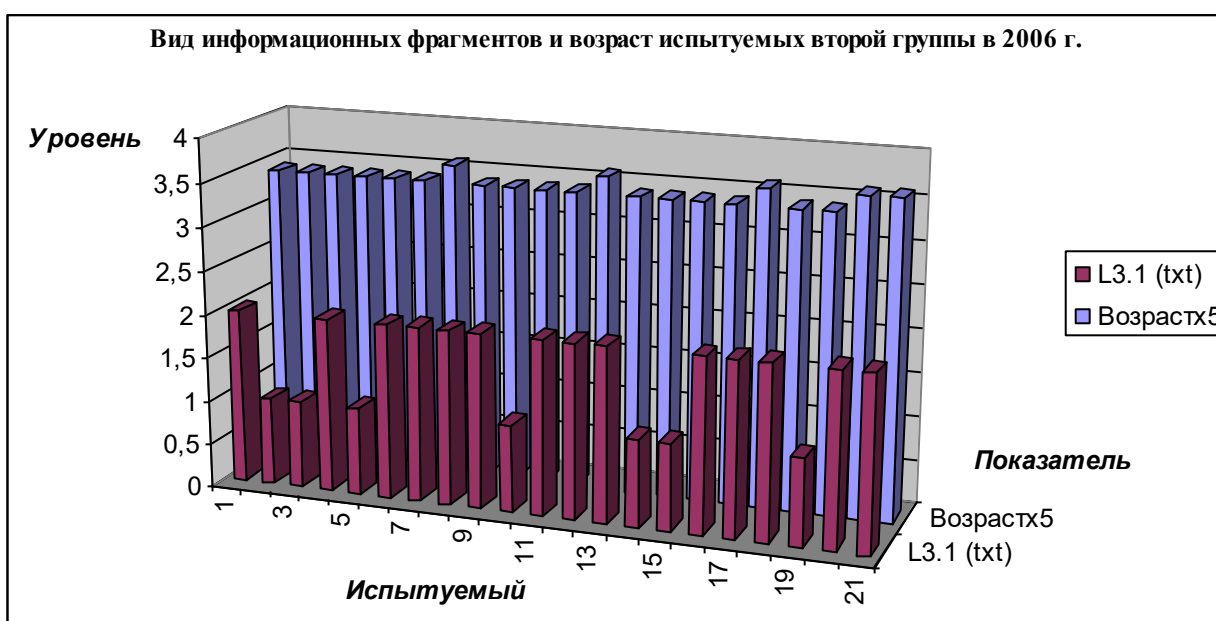
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

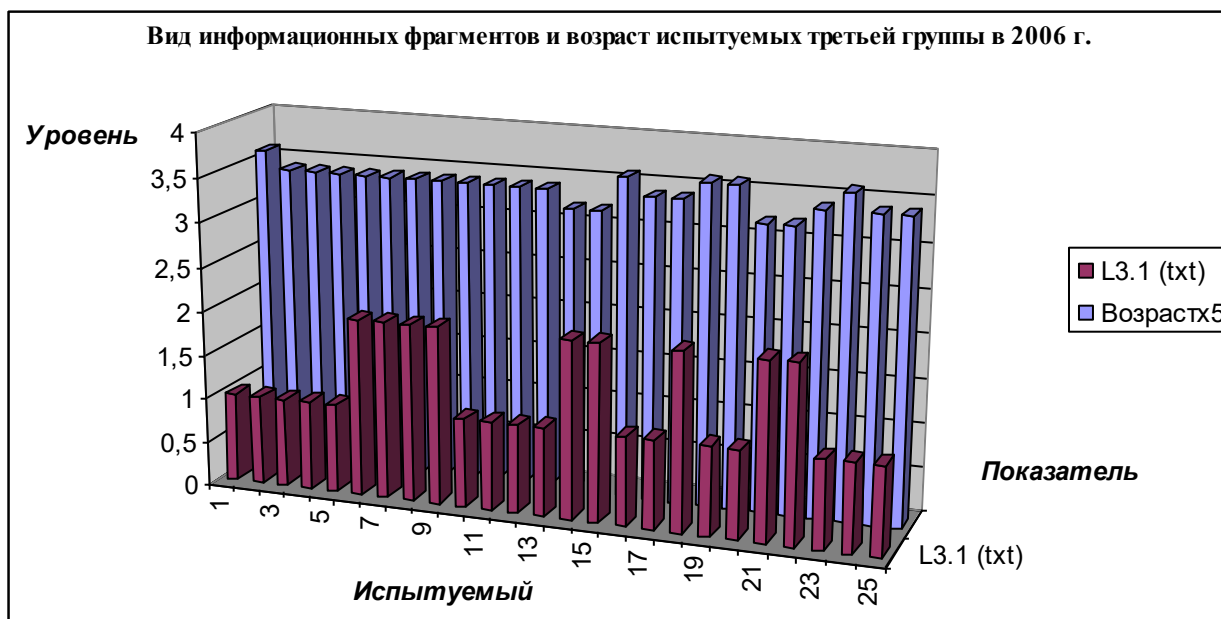
- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б



В

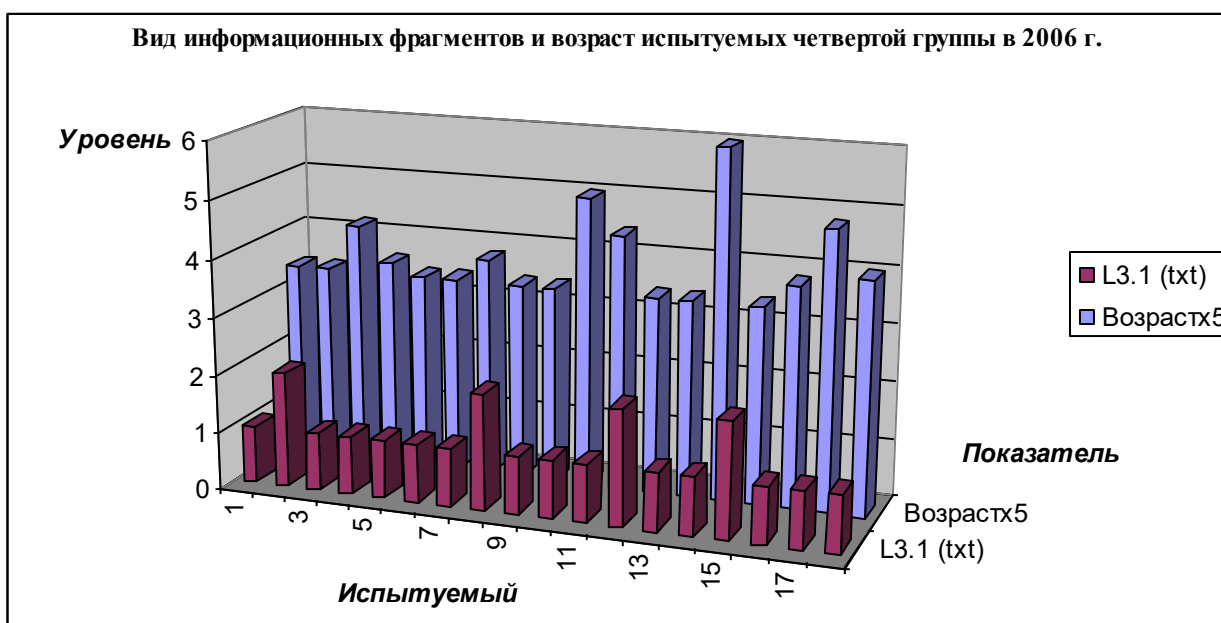
Рисунок П15.25. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2006 г.

На рис. П15.26 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах вечернего отделения в 2006 г., при этом используются несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

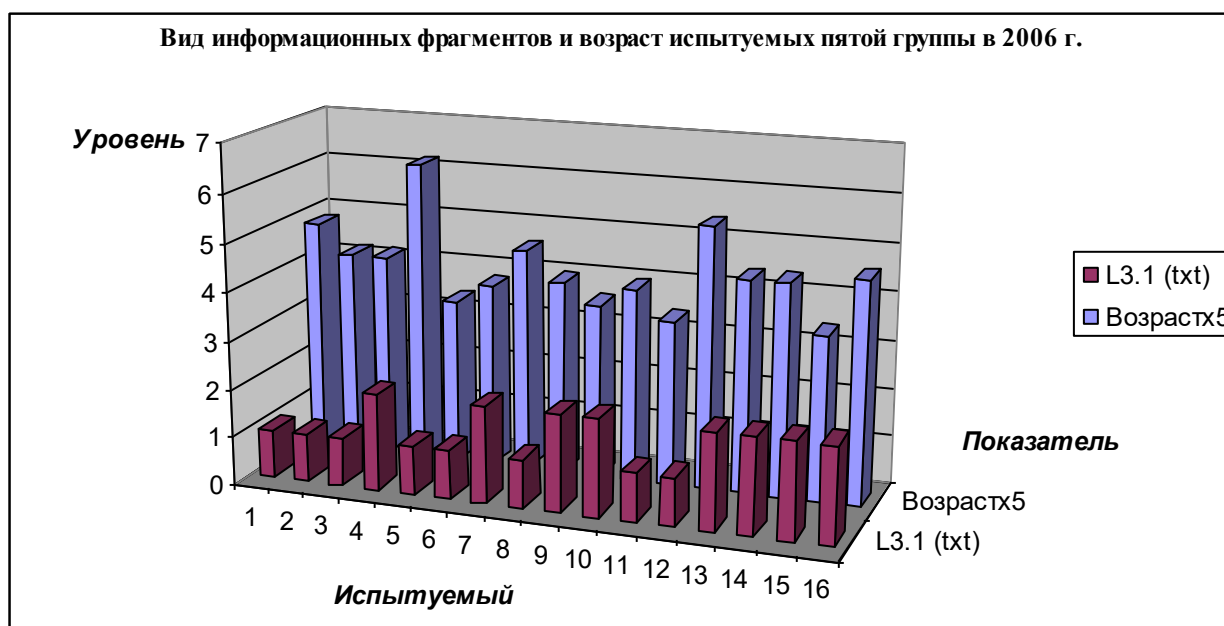
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б

Рисунок П15.26. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст двух групп испытуемых вечернего отделения в 2006 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2006 г. не выявлено неоднородностей:

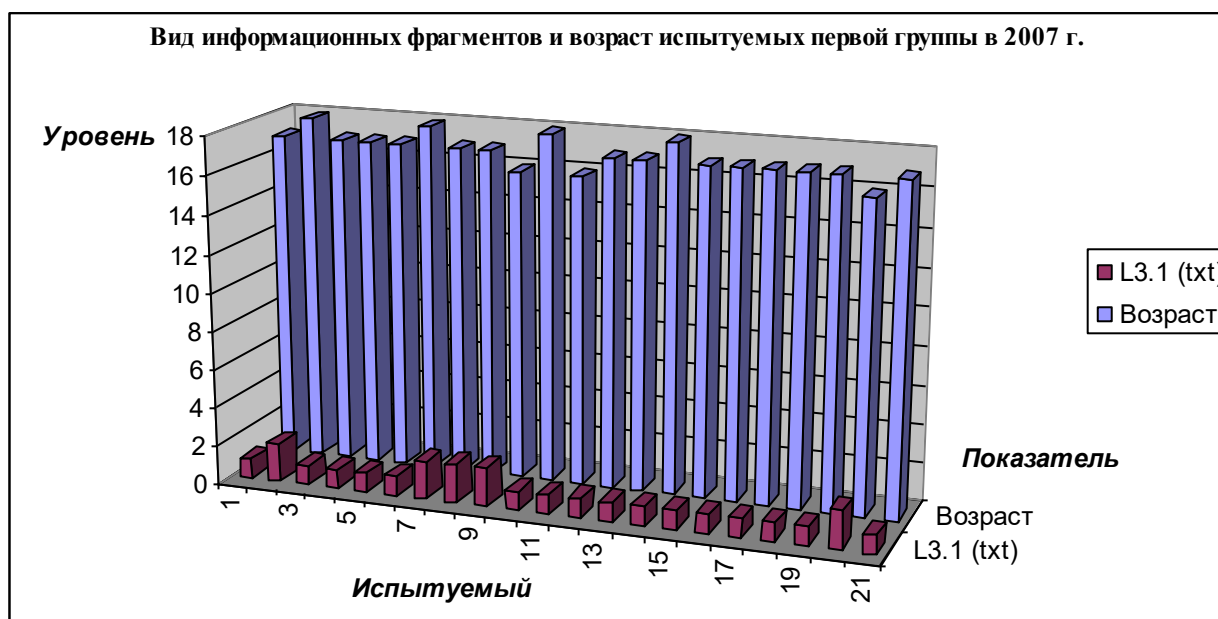
- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка L_{3.1} (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых дневного отделения по возрасту;
- в двух группах вечернего отделения не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка L_{3.1} (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых дневного отделения по возрасту.

На рис. П15.27 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах дневного отделения в 2007 г., при этом используются несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

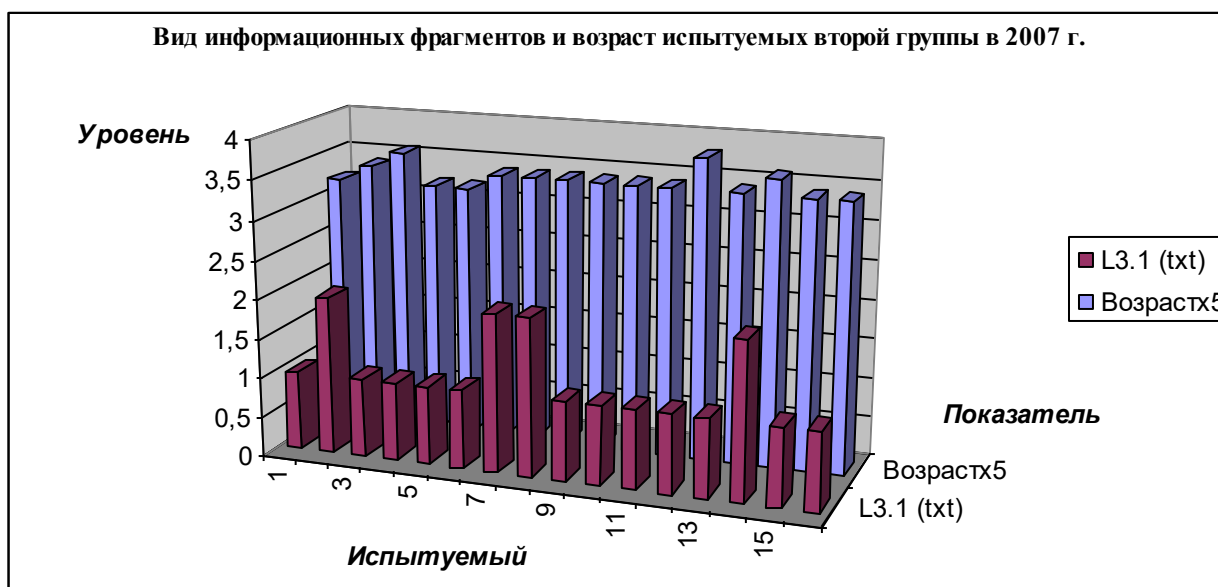
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

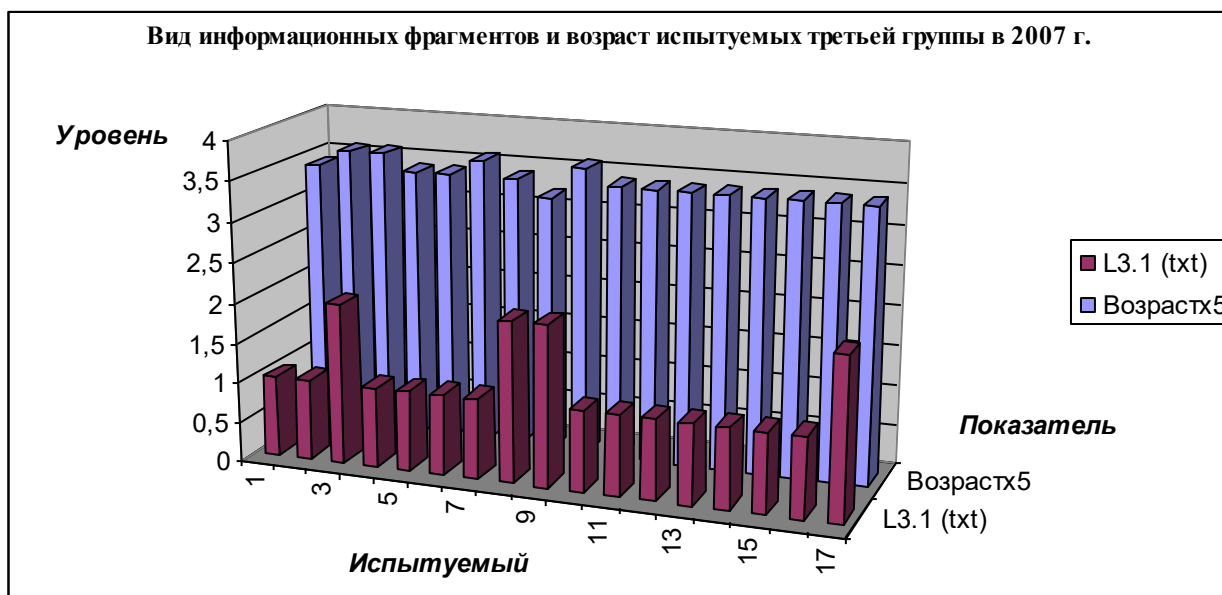
- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б



В

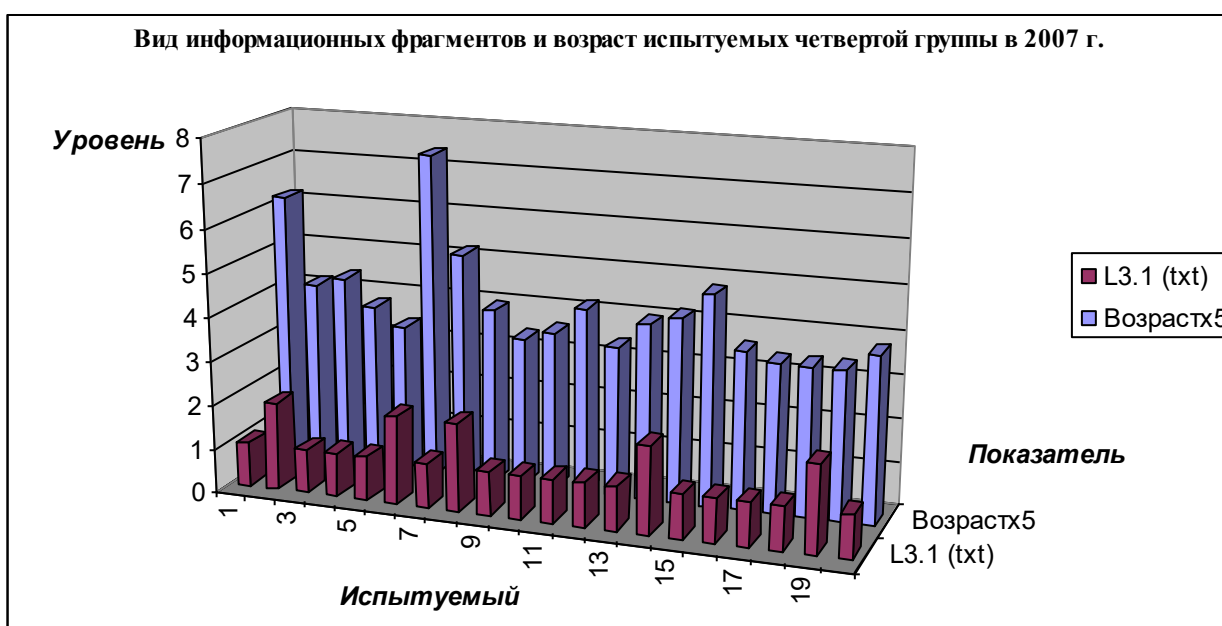
Рисунок П15.27. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2007 г.

На рис. П15.28 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах вечернего отделения в 2007 г., при этом используются несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

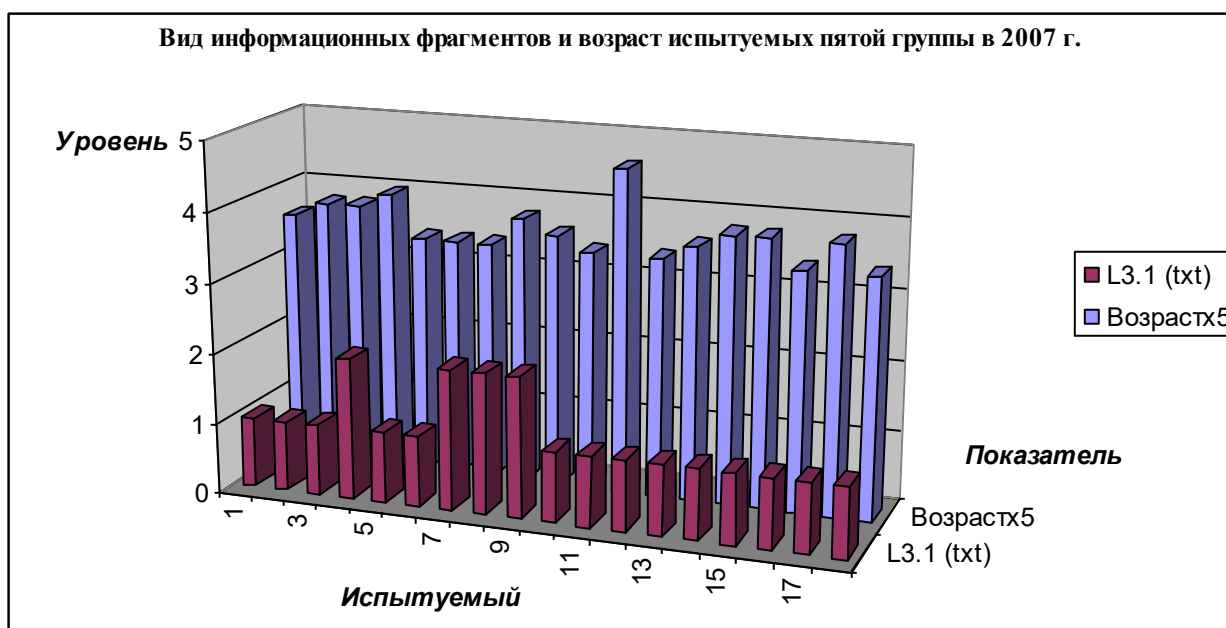
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б

Рисунок П15.28. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст двух групп испытуемых вечернего отделения в 2007 г.

В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2007 г. не выявлено неоднородностей:

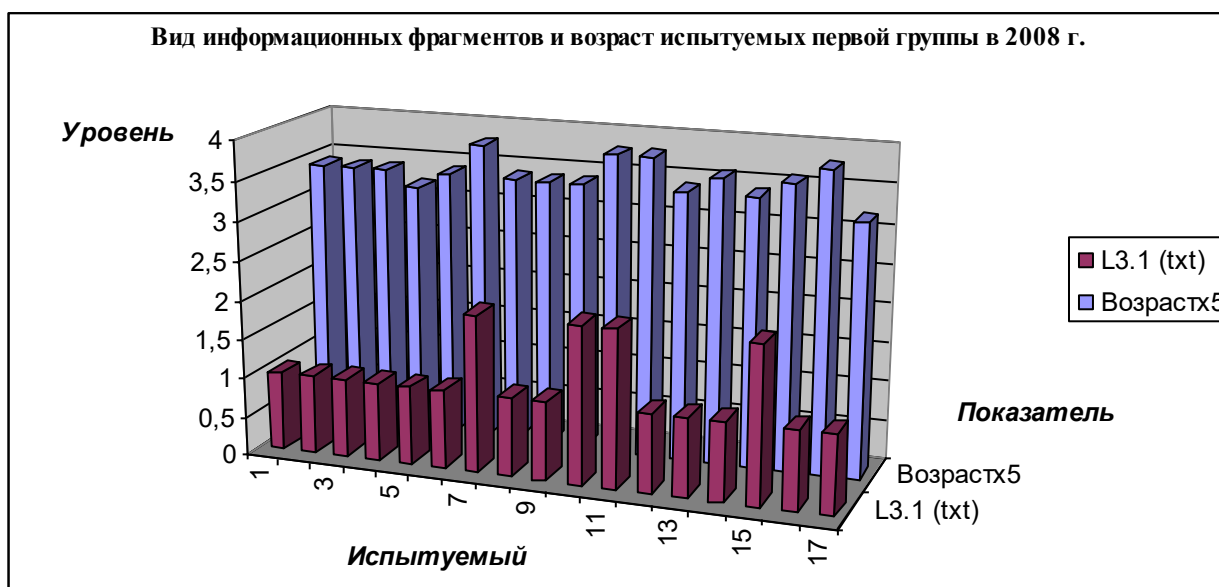
- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка L_{3.1} (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых дневного отделения по возрасту;
- в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка L_{3.1} (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего отделения по возрасту.

На рис. П15.29 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в трех группах дневного отделения в 2008 г., при этом используются несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

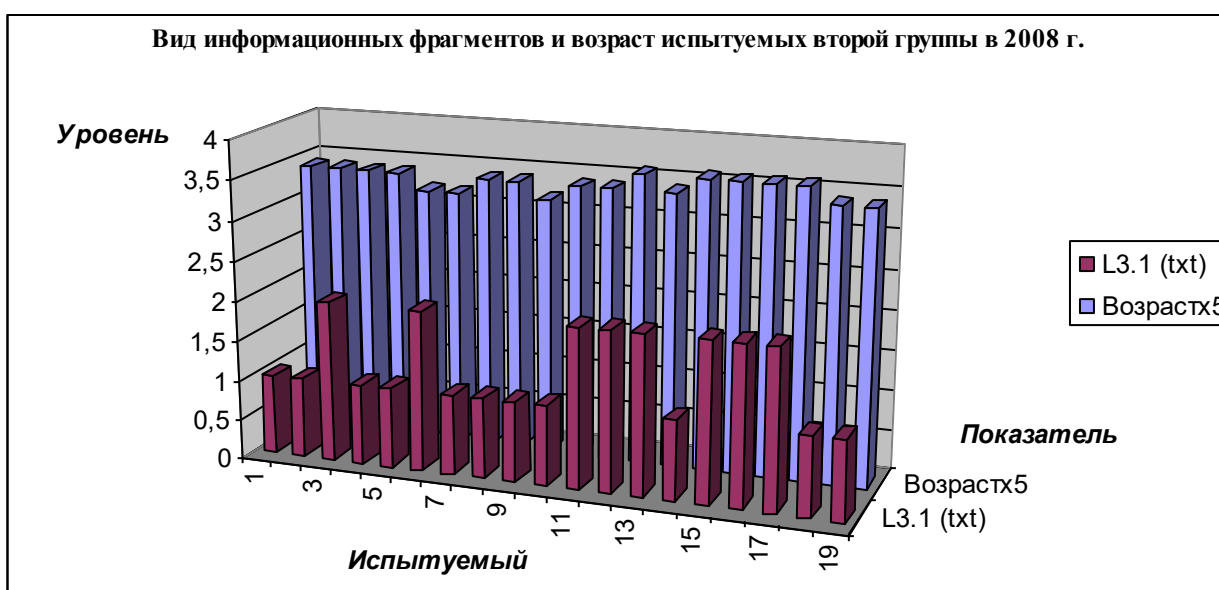
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

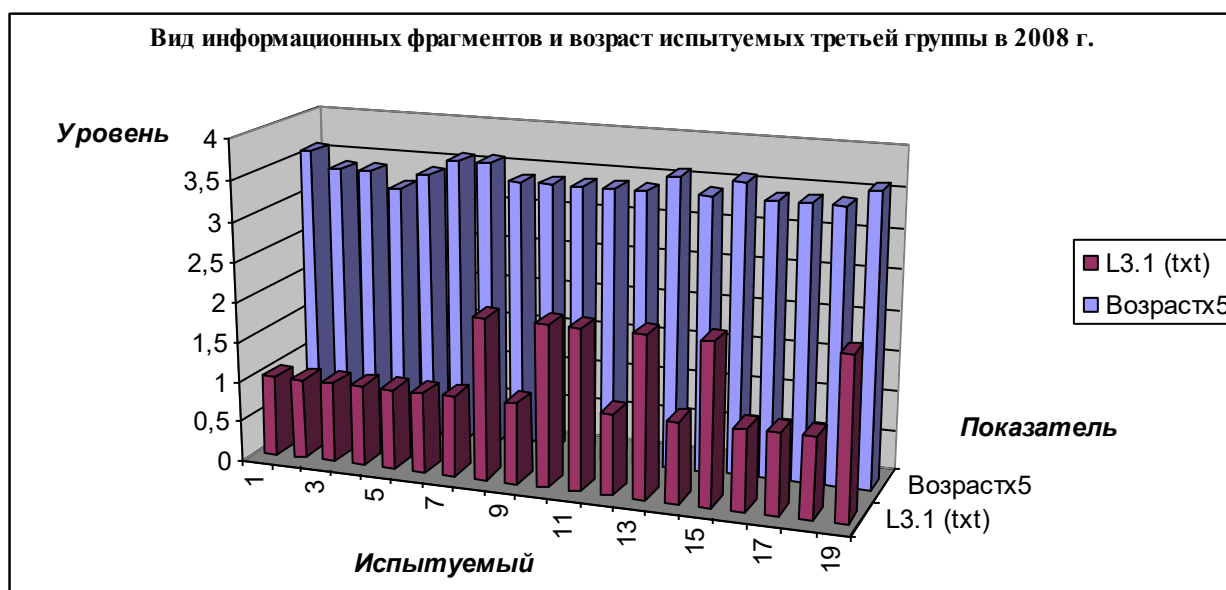
- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б



В

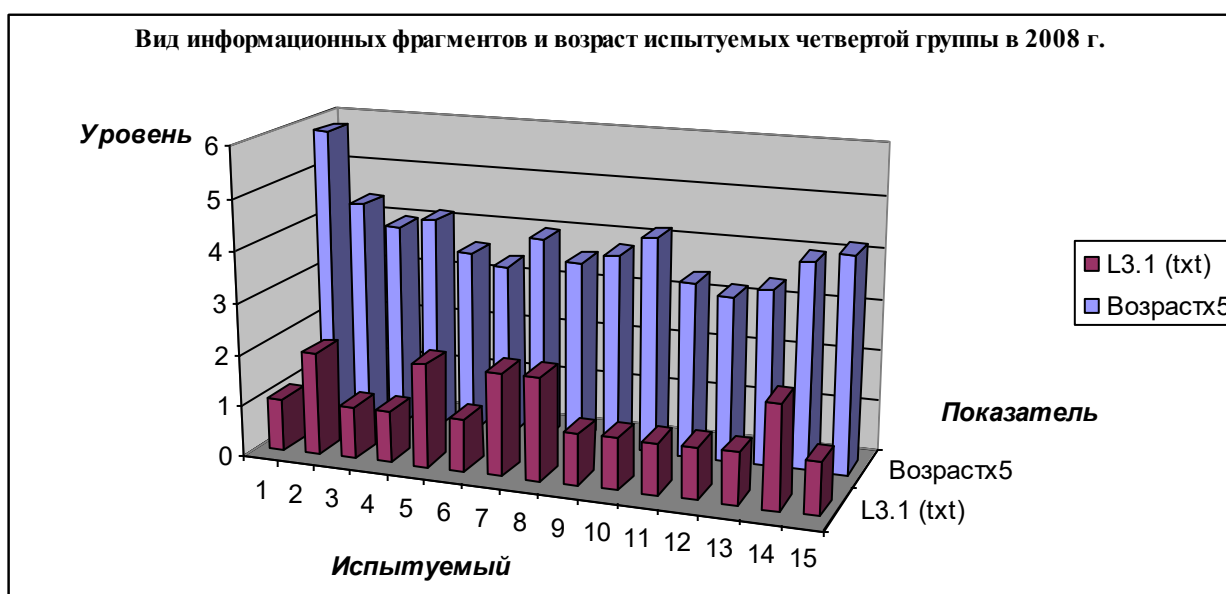
Рисунок П15.29. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст трех групп испытуемых дневного отделения в 2008 г.

На рис. П15.30 непосредственно представлены диаграммы, которые отражают динамику возраста и вида информационных фрагментов в двух группах вечернего отделения в 2008 г., при этом используются несколько важных обозначений (индексов и идентификаторов):

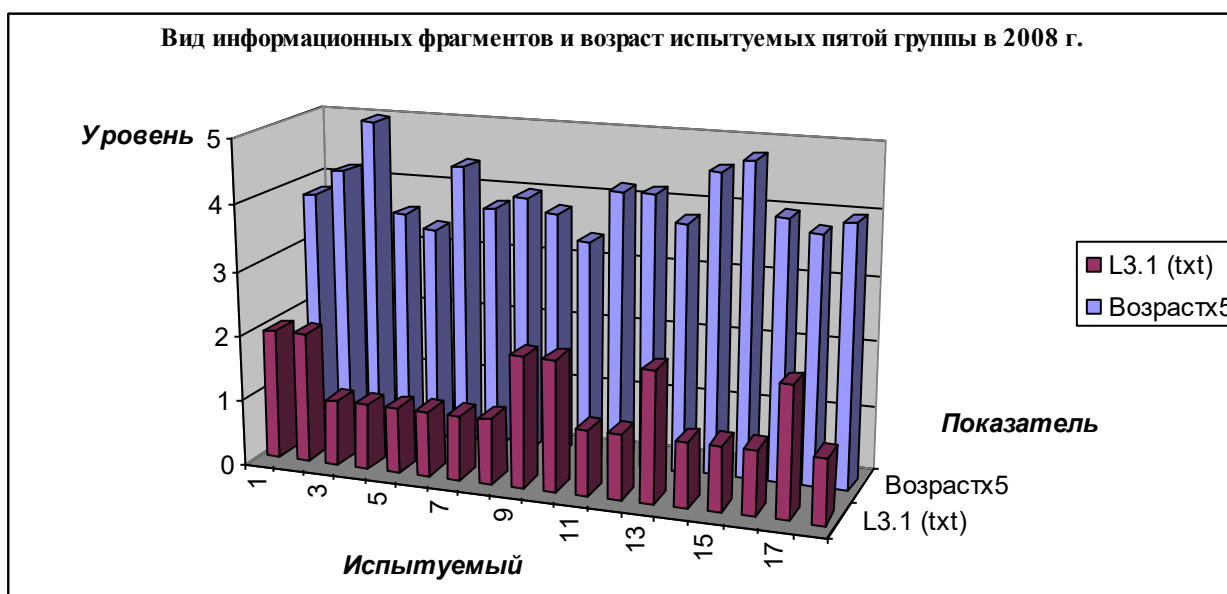
- L_{3.1} – вид информационных фрагментов (текст, таблица, схема и другие);
- Возраст – возраст испытуемого (субъекта обучения).

Используются кодификаторы вида информационного фрагмента:

- текстовая (текст) – 1 (текстологическое содержание информационного фрагмента);
- плоская схема – 2 (графическое содержание информационного фрагмента).



а



б

Рисунок П15.30. Цвет символа, размер кегля символа, цвет фона, уровень изложения информационных фрагментов и возраст двух групп испытуемых вечернего отделения в 2008 г.

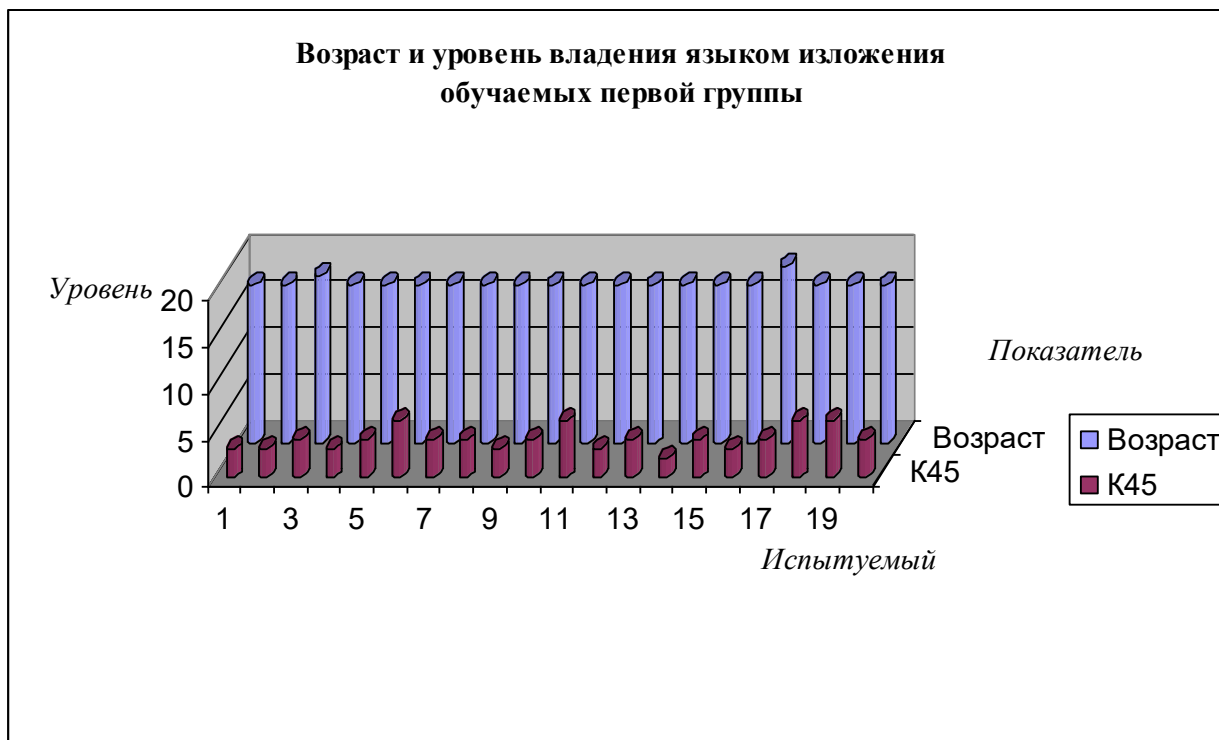
В представленных выборках с апостериорными данными исследования параметров отображения информационных фрагментов в 2008 г. не выявлено неоднородностей:

- в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных аномалий, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка $L_{3.1}$ (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых дневного отделения по возрасту;
- в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» не имеется существенных неоднородностей, что позволяет говорить о пригодности данных для статистической обработки;
 - выборка $L_{3.1}$ (вид информационного фрагмента) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается спецификой кодирования способа отображения информационного фрагмента и особенностями функционирования процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов;
 - выборка Возраст (возраст) – имеются неоднородности номинальных значений, что обуславливается дифференциацией обучаемых вечернего отделения по возрасту.

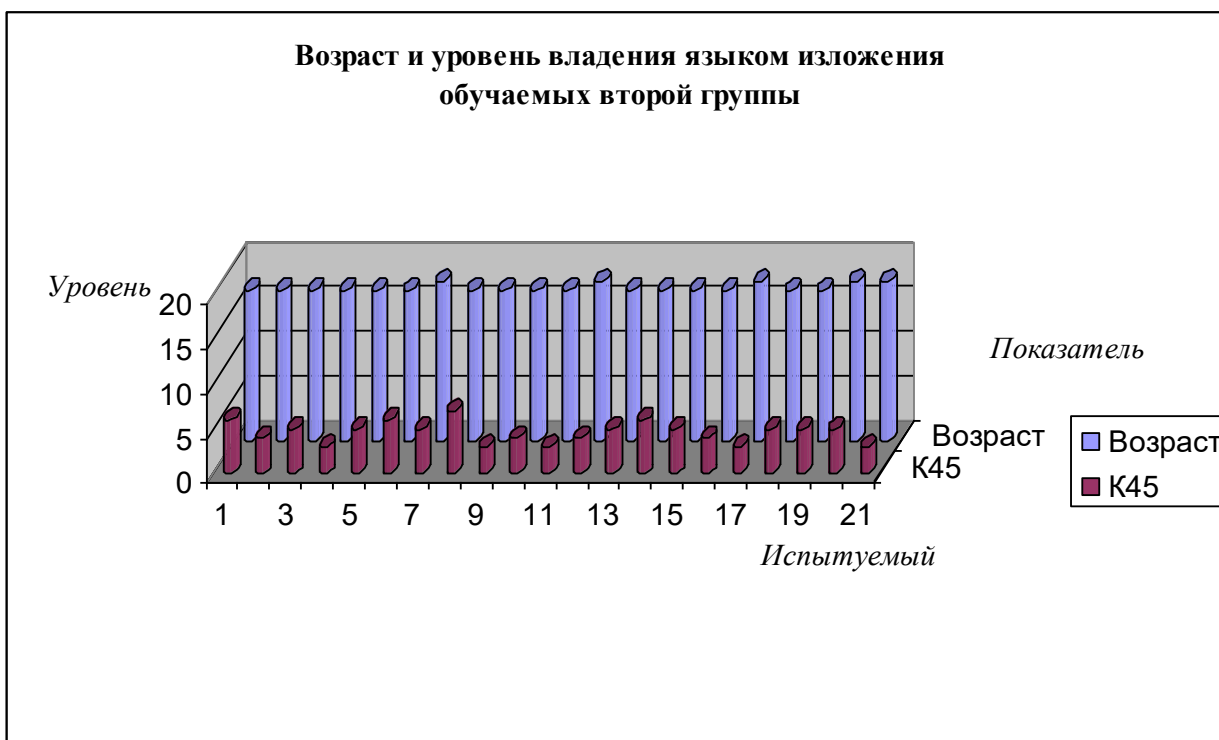
П15.3.5. Параметры лингвистического портрета когнитивной модели субъекта

Лингвистические способности субъекта обучения определяются уровнем владения языком изложения материала и потенциальной способностью понимания содержания последовательности информационных фрагментов на определенном уровне изложения, измеряются посредством использования различных тестов в БД прикладного ДМ.

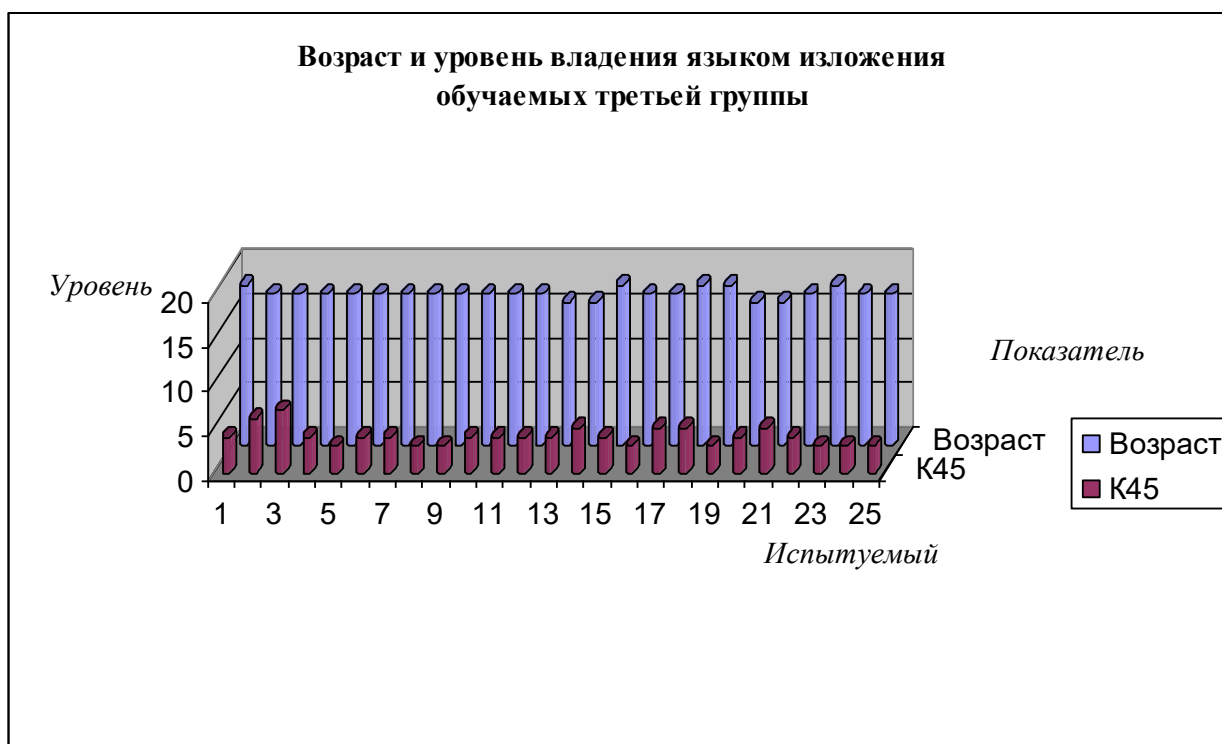
На рис. П15.31 непосредственно представлена столбчатая диаграмма с апостериорными данными диагностики лингвистических способностей двух групп вечернего отделения за 2006 г.



а



б



В

Рисунок П15.31. Уровень владения языком изложения обучаемых дневного отделения в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения испытуемых (Возраст и K₄₅) в трех группах дневного отделения неоднородностей не обнаружено, меры центральной тенденции без изменения.

Имеются очень несущественных флуктуации в переменных Возраст и K₄₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.



а

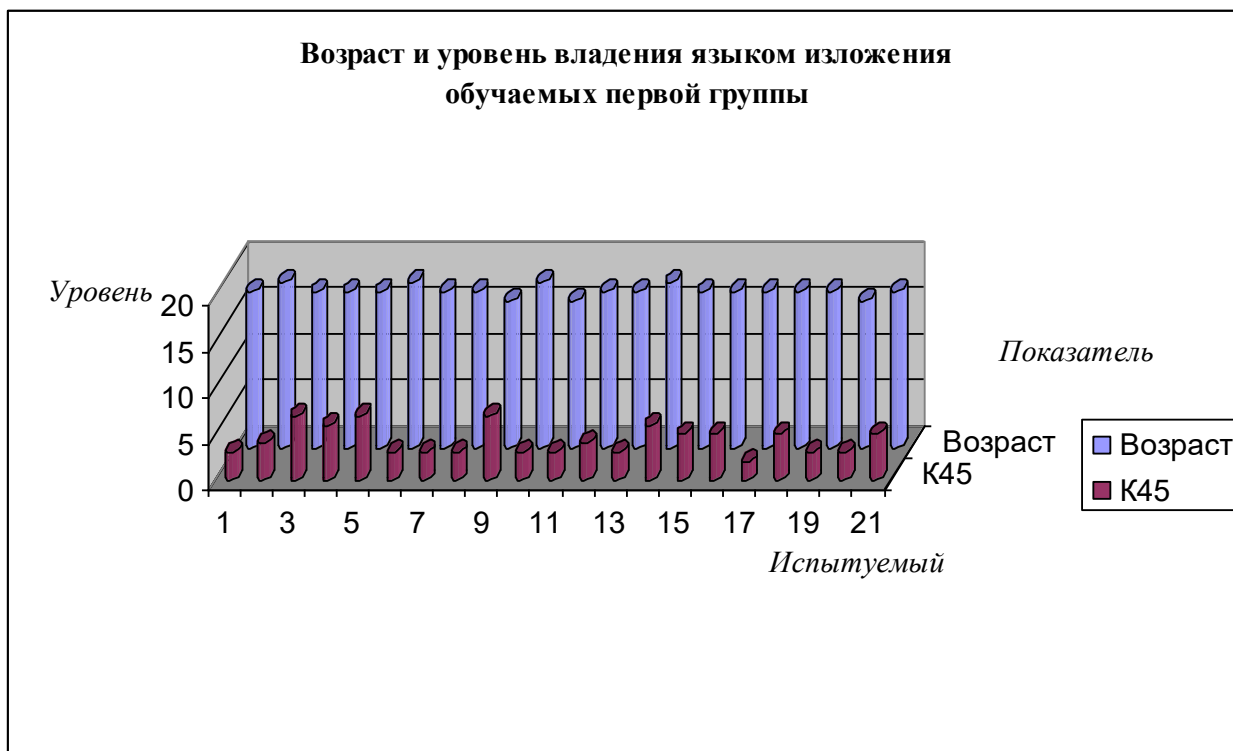


б

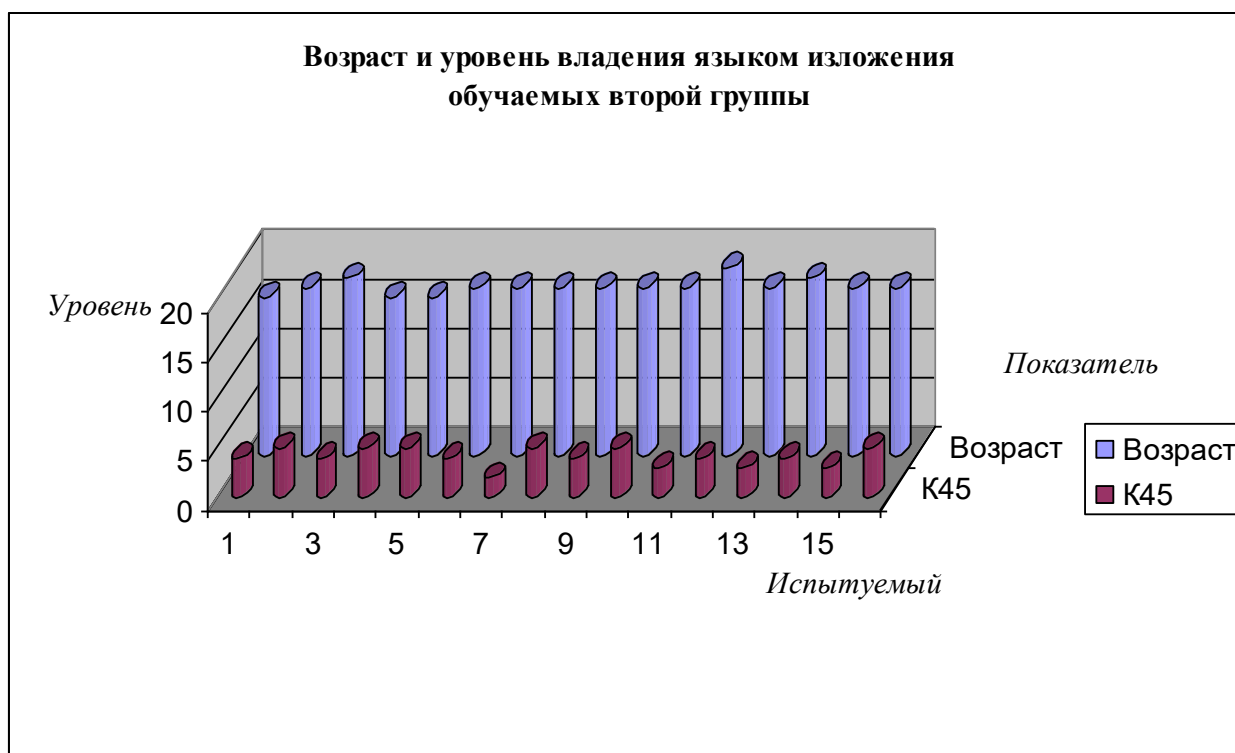
Рисунок П15.32. Уровень владения языком изложения обучаемых вечернего отделения в 2006 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения (Возраст и K₄₅) в двух группах вечернего отделения неоднородностей не обнаружено, но флуктуации более выражены по отношению к дневному.

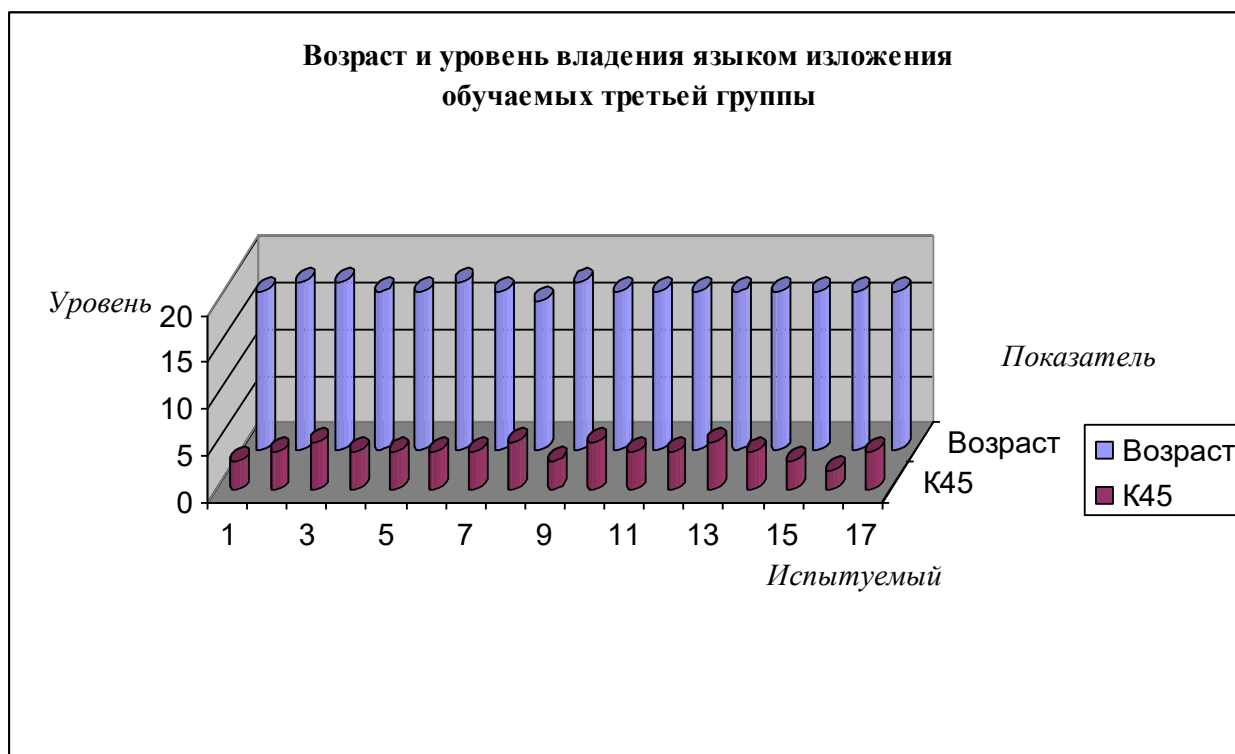
Имеются несколько относительных выбросов в переменных Возраст и K₄₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.



а



6

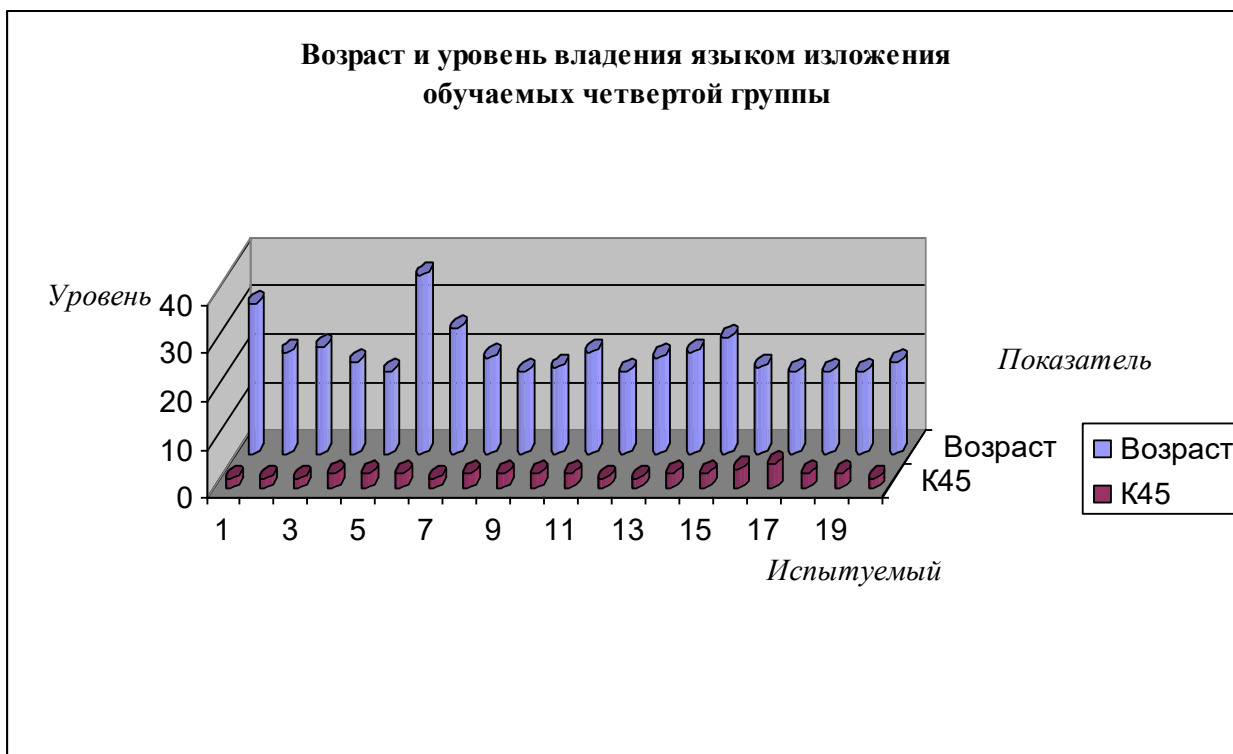


7

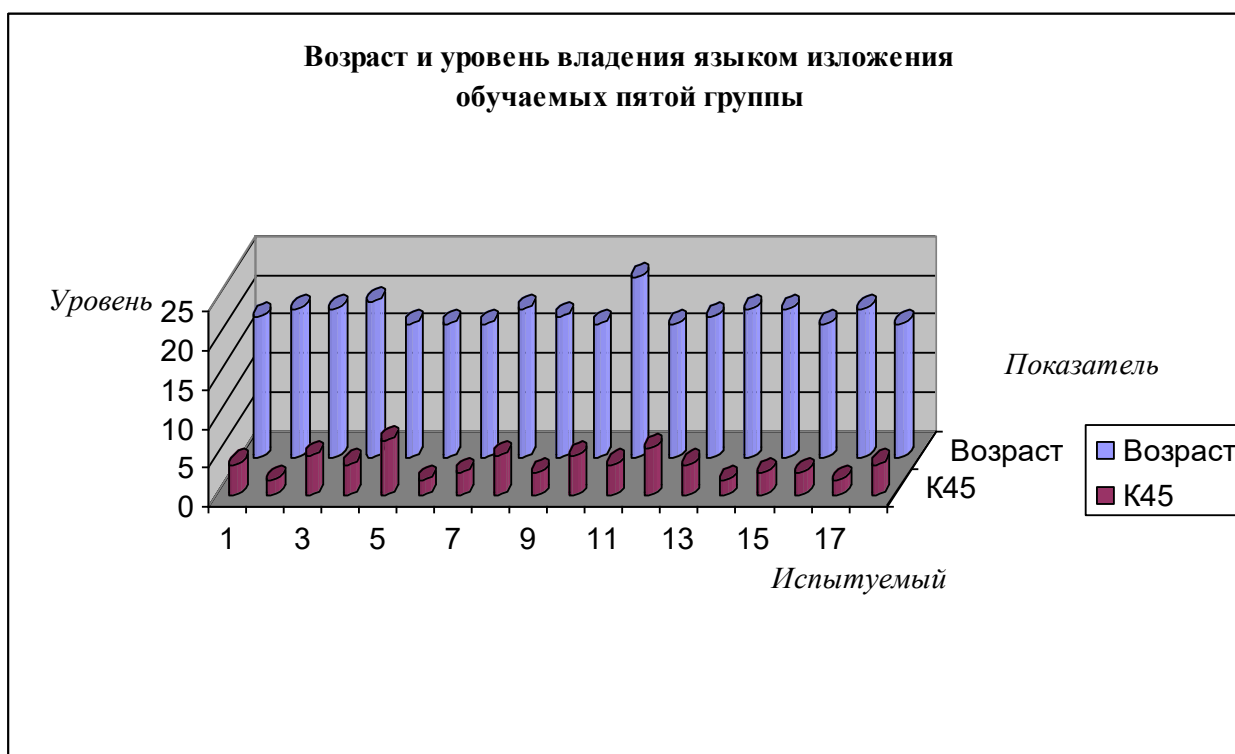
Рисунок П15.33. Уровень владения языком изложения обучаемых дневного отделения в 2007 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения испытуемых (Возраст и K₄₅) в трех группах дневного отделения неоднородностей не обнаружено, меры центральной тенденции без изменения.

Имеются очень незначительные флуктуации в переменных Возраст и K₄₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.



а



б

Рисунок П15.34. Уровень владения языком изложения обучаемых вечернего отделения в 2007 г.

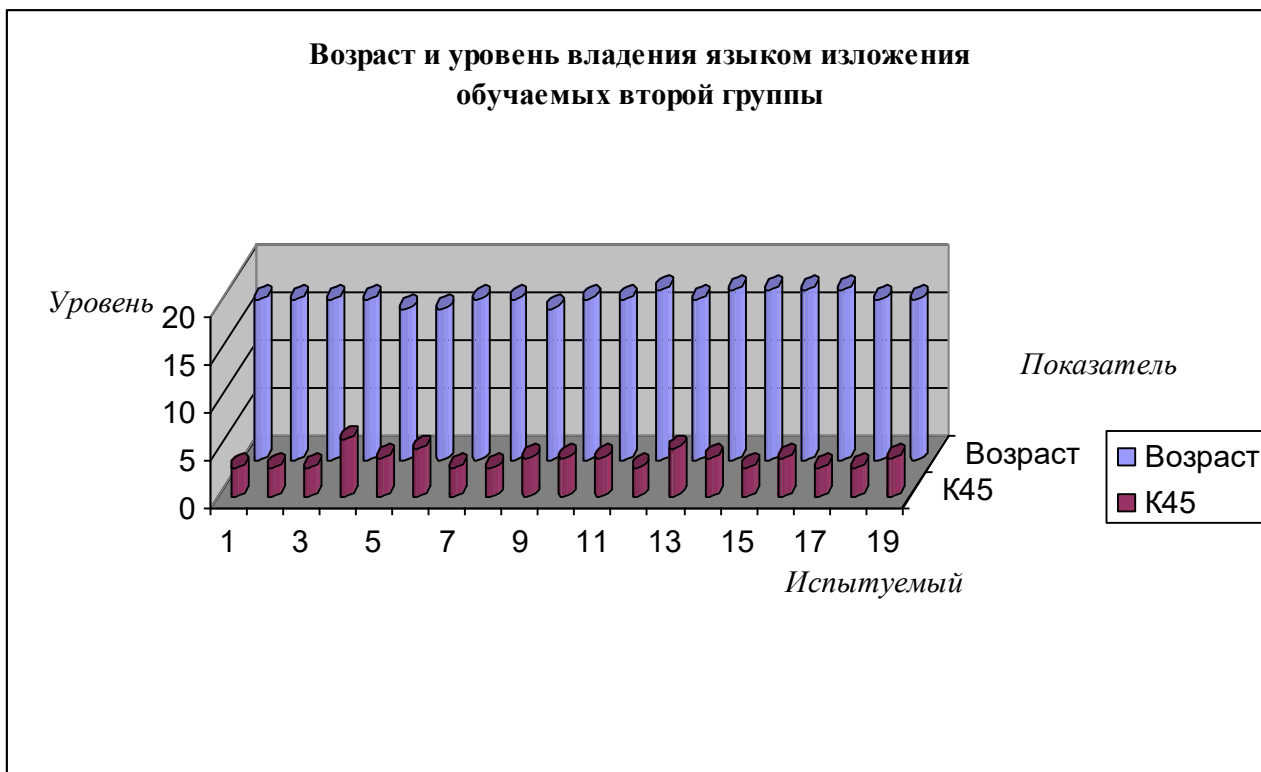
В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения (Возраст и K₄₅) в двух группах вечернего отделения неоднородностей не обнаружено, но флуктуации более выражены по отношению к дневному.

Имеются несколько относительных выбросов в переменных Возраст и K₄₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.

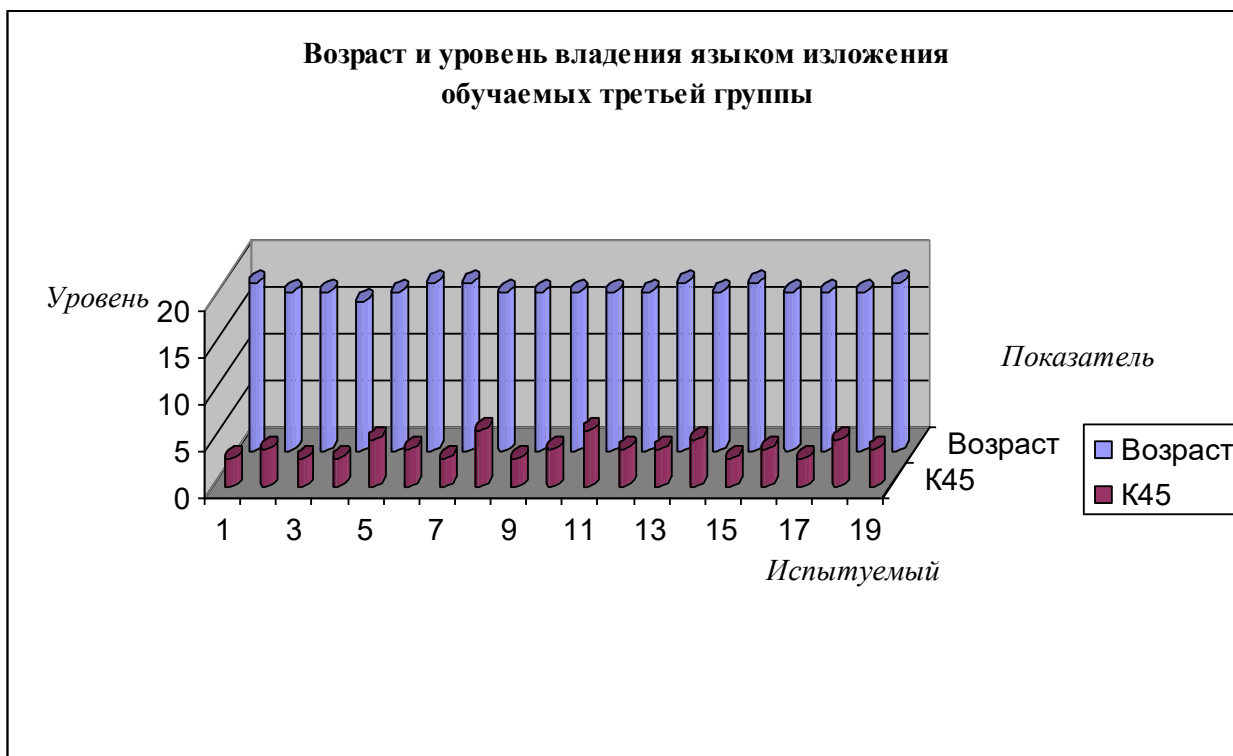
Уровень владения языком изложения выступает ключевым показателем, который характеризует качество технологического процесса формирования знаний обучаемого, который включает совокупность разнородных технологических заделов первичного сенсорного восприятия, вторичной обработки и понимания содержания информационных фрагментов, что позволяет непосредственно детально реализовать системный анализ ИОС.



а



б



В

Рисунок П15.35. Уровень владения языком изложения обучаемых дневного отделения в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения испытуемых (Возраст и K₄₅) в трех группах дневного отделения неоднородностей не обнаружено, меры центральной тенденции без изменения.

Имеются очень несущественные флуктуации в переменных Возраст и K₄₅, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.



а



б

Рисунок П15.36. Уровень владения языком изложения обучаемых вечернего отделения в 2008 г.

В результате анализа полученных диаграмм с результатами исследования уровня владения языком изложения (Возраст и K45) в двух группах вечернего отделения имеются флуктуации значений, меры центральной тенденции практически без изменений.

Имеется несколько несущественных выбросов в переменных Возраст и K45, которые не влияют на меры центральной тенденции последовательности номинальных значений.

В целом можно выделить несколько важных особенностей в последовательностях следования значений в выборках с апостериорными данными серии экспериментов:

- испытуемые дневного и вечернего отделений дифференцируются по уровню владения языком изложения, который учитывается в информационных фрагментах;
- дневное и вечернее отделения существенно отличаются по динамике распределения номинальных значений уровня владения языком изложения в апостериорных данных;
- непосредственно в процессе анализа апостериорных данных дневного отделения выявлено несколько аномальных номинальных значений в виде выбросов и артефактов;
 - форма распределения в выборке «K45» немного отличаются от нормального, что практически не оказывает влияния на меры центральной тенденции;
- непосредственно в процессе анализа апостериорных данных вечернего отделения выявлено несколько аномальных номинальных значений в виде выбросов и артефактов;
 - выборка «Возраст» содержит относительно дифференцированные значения, поскольку испытуемые существенно отличаются по возрасту в двух группах.

П15.4. Обоснование выбора совокупности методов статистической обработки апостериорных данных

Степень соответствия нормальному закону распределения и значения полученных описательных статистик позволяют ограничить множество целесообразных методов статистического анализа для использования 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 результативности обучения под влиянием различных факторов требует соответствия значений измеряемых параметров нормальному закону распределения и гомогенности (статистической однородности) дисперсий в анализируемых выборках апостериорных данных, что фактически удовлетворяется частично, поэтому на данный момент не обуславливается целесообразность применения данного метода для математической обработки данных.

Факторный анализ выступает средством редукции набора исследуемых параметров, которые обуславливают влияние на результативность технологического процесса формирования знаний (обучения), что позволяет выделить некоррелированную совокупность факторов в рамках предварительной подготовки к регрессионному и дискриминантному анализу (ввиду накопленного опыта проведения экспериментальных исследований, трудоемкости данного метода, а также несущественного повышения значений КМК и КМД в ходе последующего регрессионного анализа нового факторизованного пространства метод факторного анализа комплексно не использовался).

Поскольку результативность обучения как зависимая величина может измеряться количественно (номинальное значение оценки УОЗО) и номинативно (наименование оценки УОЗО или группы обучаемых, образованной по значению оценки УОЗО), то может быть использован множественный регрессионный анализ, либо дискриминантный анализ.

Множественный регрессионный анализ предназначен для исследования взаимосвязи и предсказания результативности обучения в зависимости от значений набора различных факторов, выступая аналогом дисперсионного анализа. Результаты его применения с использованием обратного пошагового метода.

Многомерное шкалирование позволяет построить дендрограммы, которые отражают последовательность формирования нового редуцированного набора наблюдаемых признаков.

Дискриминантный анализ выступает альтернативой множественного регрессионного анализа, если результативность обучения рассматривается номинативно – УОЗО, что позволяет (прогностически) выделить группы отличников, хорошистов, троечников и двоечников.

Личные карточки определенного формата для регистрации апостериорных данных тестирования ИОЛСО и УОЗО представлены непосредственно в приложении.

П15.5. Корреляционный анализ

В основу статистического корреляционного анализа заложено формирование корреляционных матриц (таблиц), которые непосредственно отражают корреляции между актуальным множеством разных независимых переменных и их номинальными значениями.

1. Корреляционный анализ параметров цветоощущения K_i .

В табл. П15.6-П15.20 находятся корреляционные таблицы параметров цветоощущения за 2006 г.

Таблица П15.6

Корреляции параметров цветоощущения первой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K_7	K_8	K_9
Возраст	1			
K_7	0,21586	1		
K_8	-0,27221	<u>0,441</u>	1	
K_9	-0,13764	<u>0,397185</u>	0,923393	1

В табл. П15.6 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

Таблица П15.7

Корреляции параметров цветоощущения второй группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K_7	K_8	K_9
Возраст	1			
K_7	0,235429	1		
K_8	-0,23367	0,043785	1	
K_9	-0,24312	0,197225	0,771272	1

В табл. П15.7 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

Таблица П15.8

Корреляции параметров цветоощущения третьей группы испытуемых в 2006 г.

	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	0,943174	1

В табл. П15.8 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

Таблица П15.9

Корреляции параметров цветоощущения четвертой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K_7	K_8	K_9
Возраст	1			
K_7	0	1		
K_8	0,248049	-0,17041	1	
K_9	<u>0,390901</u>	-0,24081	0,88747	1

В табл. П15.9 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

Таблица П15.10

Корреляции параметров цветоощущения пятой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K_7	K_8	K_9
Возраст	1			
K_7	-0,25912	1		
K_8	-0,26936	<u>0,302237</u>	1	
K_9	-0,33901	<u>0,357197</u>	0,910633	1

В табл. П15.10 выявлена сильная корреляционная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

В табл. П15.6-П15.10 выявлена устойчивая сильная связь между дейтеранопией (K_8) и тританопией (K_9).

В табл. П15.11-П15.15 находятся корреляционные таблицы параметров цветоощущения за 2007 г.

Таблица П15.11

Корреляции параметров цветоощущения первой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,21436</u>	1		
К ₈	<u>-0,07144</u>	<u>-0,27001</u>	1	
К ₉	<u>-0,29971</u>	0,165016	<u>0,79847</u>	1

В табл. П15.11 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), а также отрицательные слабые связи между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇), возрастом (Возраст) и тританопией (К₉), протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈).

Таблица П15.12

Корреляции параметров цветоощущения второй группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,66609</u>	1		
К ₈	<u>-0,5064</u>	0,429755	1	
К ₉	<u>-0,64723</u>	<u>0,408325</u>	<u>0,905483</u>	1

В табл. П15.12 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), слабая связь между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), а также отрицательные средние связи между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇), возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈), возрастом (Возраст) и тританопией (К₉), протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), - с возрастом чувствительность сетчатки зрительной сенсорной системы ухудшается.

Таблица П15.13

Корреляции параметров цветоощущения третьей группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>0,471319</u>	1		
К ₈	<u>-0,06972</u>	0,096927	1	
К ₉	0,071607	<u>0,143863</u>	<u>0,825528</u>	1

В табл. П15.13 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), а также слабая связь между протанопией (К₇) и тританопией (К₉), возрастом (Возраст) и протанопией (К₇).

Таблица П15.14

Корреляции параметров цветоощущения четвертой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,14629</u>	1		
К ₈	<u>-0,0839</u>	<u>0,87351</u>	1	
К ₉	<u>-0,02421</u>	<u>0,854841</u>	<u>0,984665</u>	1

В табл. П15.14 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), а также отрицательная слабая корреляционная связь между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇).

Таблица П15.15

Корреляции параметров цветоощущения пятой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,34017</u>	1		
К ₈	<u>-0,38174</u>	<u>0,834785</u>	1	
К ₉	<u>-0,41964</u>	<u>0,788871</u>	<u>0,942489</u>	1

В табл. П15.15 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), средняя корреляционная связь между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), а также слабые отрицательные связи между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇), возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈), возрастом (Возраст) и тританопией (К₉) зрительной сенсорной системы.

В табл. П15.16-П15.20 находятся корреляционные таблицы параметров цветоощущения за 2008 г.
Таблица П15.16

Корреляции параметров цветоощущения первой группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	0,067994	1		
К ₈	0,031091	<u>0,119203</u>	1	
К ₉	<u>0,133679</u>	<u>0,163056</u>	0,951196	1

В табл. П15.16 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), очень слабые связи между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), возрастом (Возраст) и тританопией (К₉), что обусловлено особенностями цветоощущения.

Таблица П15.17

Корреляции параметров цветоощущения второй группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	-0,04219	1		
К ₈	<u>0,157671</u>	<u>-0,3337</u>	1	
К ₉	0,0329	<u>-0,43971</u>	0,911729	1

В табл. П15.17 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), слабая корреляционная связь между возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈), а также отрицательные слабые связи между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉).

Таблица П15.18

Корреляции параметров цветоощущения третьей группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>0,249339</u>	1		
К ₈	<u>0,275574</u>	0,774022	1	
К ₉	<u>0,254378</u>	0,774968	0,984207	1

В табл. П15.18 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), а также слабая корреляционная связь между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇), возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈), возрастом (Возраст) и тританопией (К₉).

Таблица П15.19

Корреляции параметров цветоощущения четвертой группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,2315</u>	1		
К ₈	0,020816	-0,0089	1	
К ₉	0,042105	<u>0,367788</u>	0,749105	1

В табл. П15.19 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), слабая корреляционная связь между протанопией (К₇) и тританопией (К₉), а также слабая отрицательная корреляционная связь между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇).

Таблица П15.20

Корреляции параметров цветоощущения пятой группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₇	К ₈	К ₉
Возраст	1			
К ₇	<u>-0,27751</u>	1		
К ₈	<u>0,113561</u>	<u>0,294211</u>	1	
К ₉	0,038368	<u>0,179172</u>	0,941079	1

В табл. П15.20 выявлены сильная корреляционная связь между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), слабая корреляционная связь между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), протанопией (К₇) и тританопией (К₉), возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈), а также слабая отрицательная связь между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇), 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 дневного отделения **выявлена устойчивая корреляционная зависимость** между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения);
- в двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая корреляционная зависимость** между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), 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 дневного отделения **сохраняется выявленная устойчивая корр. зависимость** между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), которая связана с относительно равной чувствительностью колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо учитывать в цветовых схемах отображения), а также **выявлена относительно устойчивая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и протанопией (К₇) (обратная зависимость), **выявлена менее устойчивая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и дейтеранопией (К₈) (слабая обратная зависимость), **выявлена относительно очень неустойчивая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и тританопией (К₉) (слабая обратная зависимость), что отражается на цветовых схемах отображения информационных фрагментов;
- в двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая корреляционная зависимость** между дейтеранопией (К₈) и тританопией (К₉), а также **были выявлены относительно сильные корреляционные зависимости** между протанопией (К₇) и дейтеранопией (К₈), **выявлены менее сильные статистические корреляционные зависимости** между протанопией (К₇) и тританопией (К₉), которые связаны с относительно равной чувствительностью трех компонентов колбочкового аппарата в основе структуры сетчатки зрительной сенсорной системы (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 дневного отделения **сохраняется выявленная устойчивая корр. 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 корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и протанопией (K_7) (обратная зависимость), **выявлена менее устойчивая менее явная положительная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и дейтеранопией (K_8) (слабая обратная зависимость), **выявлена очень неустойчивая менее явная положительная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и тританопией (K_9) (слабая обратная зависимость), а также **выявлены и сохраняются относительно сильные корреляционные статистические зависимости** между протанопией (K_7) и дейтеранопией (K_8), **выявлены и сохраняются относительно сильные корреляционные статистические зависимости** между протанопией (K_7) и тританопией (K_9);
- в двух группах вечернего отделения **выявлена и продолжает сохраняться устойчивая 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 непосредственно связаны с относительно равной чувствительностью трех компонентов колбочкового аппарата сетчатки зрительной сенсорной системы (необходимо непосредственно учитывать в цветовых схемах отображения).

В результате обработки апостериорных данных исследования цветоощущения в трех группах дневного отделения и в двух группах вечернего отделения за 2006-2008 г. при других равных условиях можно констатировать следующие выводы (заключения):

- при отсутствии выраженной дихроматии инвариантно предъявление информационных фрагментов с использованием зеленого и синего цветов, поскольку **выявлена и продолжает сохраняться устойчивая 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 синего (усиление тританопии) цветов.

2. Корреляционный анализ параметров, характеризующих конвергентные способности.

В табл. П15.21-П15.25 находятся корреляционные таблицы конвергентных способностей за 2006 г., а также используются следующие обозначения непосредственно: Возраст – возраст, К₁₄ – вербализация, К₁₅ – обобщение, К₁₆ – аналитичность, К₁₇ – классификация, К₁₈ – арифметические задачи, К₁₉ – комбинаторика, К₂₀ – мнемонические способности, К₂₁ – плоскостное мышление и К₂₂ – пространственное воображение.

Таблица П15.21

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,23094	1								
К ₁₅	-0,05701	<u>0,329913</u>	1							
К ₁₆	-0,37505	<u>0,692987</u>	<u>0,508575</u>	1						
К ₁₇	-0,04762	<u>0,481956</u>	0,201801	0,097235	1					
К ₁₈	-0,45369	<u>0,450071</u>	0,150512	<u>0,430608</u>	0,177155	1				
К ₁₉	-0,38288	<u>0,537747</u>	<u>0,569605</u>	<u>0,637842</u>	0,215684	<u>0,435865</u>	1			
К ₂₀	-0,23364	<u>0,445594</u>	0,131016	<u>0,520349</u>	0,085297	<u>0,446209</u>	<u>0,477924</u>	1		
К ₂₁	0,006368	-0,04655	<u>0,423184</u>	-0,03381	0,099763	0,060092	0,126921	0,047279	1	
К ₂₂	0,1853	0,027154	-0,32217	0,034472	-0,22026	0,065986	0,022874	0,024778	-0,12561	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между вербализацией (К₁₄) и аналитичностью (К₁₆).

Таблица П15.22

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,19365	1								
К ₁₅	0,206999	-0,13857	1							
К ₁₆	-0,02504	0,121244	<u>0,641293</u>	1						
К ₁₇	<u>-0,38098</u>	<u>0,303379</u>	0,052411	0,080699	1					
К ₁₈	0,057677	0,362244	0,231374	0,4839	0,16207	1				
К ₁₉	-0,24618	0,38606	<u>0,404801</u>	<u>0,607456</u>	<u>0,403098</u>	<u>0,50251</u>	1			
К ₂₀	<u>-0,17676</u>	-0,18146	0,002612	0,06267	0,006673	-0,12934	0,038855	1		
К ₂₁	-0,07774	0,103223	<u>0,238388</u>	0,060351	<u>0,23471</u>	<u>0,399403</u>	0,09768	0,196014	1	
К ₂₂	0,261567	0,055132	<u>0,542398</u>	0,374326	0,255449	0,465994	0,108356	-0,14006	<u>0,53779</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между обобщением (К₁₅) и аналитичностью (К₁₆), аналитичностью (К₁₆) и арифметическими способностями (К₁₉).

Таблица П15.23

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,3248	1								
К ₁₅	-0,30132	0,055114	1							
К ₁₆	-0,0599	0,148151	<u>0,590164</u>	1						
К ₁₇	<u>-0,35728</u>	<u>0,292297</u>	<u>0,336406</u>	0,38468	1					
К ₁₈	-0,11476	<u>0,310687</u>	<u>0,59776</u>	0,410745	<u>0,52047</u>	1				
К ₁₉	0,075942	0,064385	-0,0838	0,082027	0,159108	0,115151	1			
К ₂₀	-0,14554	-0,12476	-0,02224	0,040119	-0,04698	-0,03451	<u>0,362733</u>	1		
К ₂₁	0,168048	-0,00888	<u>0,393664</u>	0,309036	0,447825	0,421161	0,159625	0,173826	1	
К ₂₂	-0,13295	-0,04721	<u>0,3616</u>	0,017721	<u>0,522716</u>	<u>0,229891</u>	-0,08029	<u>-0,29071</u>	0,189961	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между обобщением (К₁₅) и мнемоникой (К₁₈), обобщением (К₁₅) и аналитичностью (К₁₆), классификацией (К₁₇) и пространственное воображение (К₂₂).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
четвертой группы испытуемых в 2006 г.**

	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	-0,2879	0,097874	1							
K ₁₆	0,024094	<u>0,546752</u>	0,039016	1						
K ₁₇	-0,00388	-0,16189	0,183999	-0,02303	1					
K ₁₈	0,002454	0,232381	0,383213	<u>0,445588</u>	<u>0,460434</u>	1				
K ₁₉	<u>-0,57275</u>	-0,15853	-0,00207	-0,29214	0,059976	-0,07021	1			
K ₂₀	<u>-0,82075</u>	-0,02907	0,306937	-0,23532	-0,2805	-0,2363	<u>0,67009</u>	1		
K ₂₁	-0,15021	0,159999	0,315766	0,340752	0,113415	0,389925	0,263471	0,17613	1	
K ₂₂	-0,44154	0,342105	0,322037	<u>0,422768</u>	0,051122	0,367862	0,396331	0,367472	<u>0,569937</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между возрастом (Возраст) и мнемоникой (K₂₀).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
пятой группы испытуемых в 2006 г.**

	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	<u>-0,48827</u>	0,332101	1							
K ₁₆	-0,06567	<u>0,575351</u>	0,282686	1						
K ₁₇	-0,19642	<u>0,549401</u>	-0,03455	0,294434	1					
K ₁₈	0,06021	0,300111	0,05099	<u>0,577661</u>	-0,09976	1				
K ₁₉	0,0553	0,213757	-0,38957	0,372563	0,237741	<u>0,718371</u>	1			
K ₂₀	0,270004	-0,14041	<u>-0,44975</u>	<u>-0,57929</u>	-0,00327	-0,02732	0,166626	1		
K ₂₁	-0,08393	0,188628	0,297796	0,209289	0,288656	<u>0,422847</u>	0,285006	0,087446	1	
K ₂₂	0,120724	0,060074	-0,06048	0,32852	0,098858	<u>0,43765</u>	<u>0,564144</u>	-0,00924	0,164421	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между арифметическими способностями (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉).

В 2006 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах конвергентных способностей психологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆), вербализацией (K₁₄) и комбинаторикой (K₁₉), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением понятий (K₁₅) и арифметическими способностями (K₁₈), обобщением (K₁₅) и комбинаторикой (K₁₉), обобщением (K₁₅) и пространственным воображением (K₂₂), аналитичностью (K₁₆) и комбинаторикой (K₁₉), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₂₀), классификацией понятий (K₁₇) и арифметическими способностями (K₁₈), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), арифметическими способностями (K₁₈) и комбинаторикой мышления (K₁₉), плоскостным мышлением (K₂₁) и пространственным воображением (K₂₂), а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и вербализацией (K₁₄), возрастом (Возраст) и аналитичностью (K₁₆), возрастом (Возраст) и классификацией (K₁₇), возрастом (Возраст) и арифметическими способностями (K₁₈),

возрастом (Возраст) и комбинаторикой (K₁₉), возрастом (Возраст) и мнемоникой (K₂₀), вербализацией (K₁₄) и обобщением понятий (K₁₅), вербализацией (K₁₄) и классификацией (K₁₇), вербализацией (K₁₄) и арифметическими спос. (K₁₈), вербализацией (K₁₄) и комбинаторикой (K₁₉), вербализацией (K₁₄) и мнемоникой (K₂₀), обобщением (K₁₅) и классификацией (K₁₇), обобщением (K₁₅) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂), классификацией понятий (K₁₇) и комбинаторикой мышления (K₁₉), классификацией понятий (K₁₇) и плоскостным мышлением (K₂₁), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁), комбинаторикой (K₁₉) и мнемоникой (K₂₀), которые непосредственно связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема, аудио- или видео-поток);

- в двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и комбинаторикой (K₁₉), возрастом (Возраст) и мнемоникой (K₂₀), вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆), вербализацией (K₁₄) и классификацией (K₁₇), аналитичностью (K₁₆) и арифметическими спос. (K₁₈), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₂₀), арифметическими спос. (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉), комбинаторным мышлением (K₁₉) и пространственным воображением (K₂₂), а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и обобщением (K₁₅), возрастом (Возраст) и простр. воображением (K₂₂), вербализацией (K₁₄) и обобщением (K₁₅), вербализацией (K₁₄) и арифметическими спос. (K₁₈), вербализацией понятий (K₁₄) и плоскостным мышлением (K₂₁), вербализацией понятий (K₁₄) и пространственным воображением (K₂₂), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением (K₁₅) и арифметическими спос. (K₁₈), обобщением понятий (K₁₅) и комбинаторным мышлением (K₁₉), обобщением понятий (K₁₅) и плоскостным мышлением (K₂₁), обобщением понятий (K₁₅) и пространственным воображением (K₂₂), аналитичностью мышления (K₁₆) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂), классификацией понятий (K₁₇) и арифметическими способностями (K₁₈), классификацией понятий (K₁₇) и комбинаторным мышлением (K₁₉), классификацией понятий (K₁₇) и плоскостным мышлением (K₂₁), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁), арифметическими способностями (K₁₈) и пространственным воображением (K₂₂), комбинаторным мышлением (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁), которые непосредственно связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема, статический или динамический аудио- или видео-поток).

В табл. П15.26-П15.30 находятся корреляционные таблицы конвергентных способностей за 2007 г., а также используются следующие обозначения непосредственно: Возраст – возраст, К₁₄ – вербализация, К₁₅ – обобщение, К₁₆ – аналитичность, К₁₇ – классификация, К₁₈ – арифметические задачи, К₁₉ – комбинаторика, К₂₀ – мнемонические способности, К₂₁ – плоскостное мышление и К₂₂ – пространственное воображение.

Таблица П15.26

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,22431	1								
К ₁₅	0,205299	0,252066	1							
К ₁₆	-0,0409	0,482622	0,303568	1						
К ₁₇	0,073574	0,258807	0,694818	0,077245	1					
К ₁₈	-0,11135	0,482575	0,411495	0,661513	0,395459	1				
К ₁₉	-0,46354	0,326851	0,034605	0,200011	0,424943	0,469776	1			
К ₂₀	-0,26929	0,39785	-0,06031	0,299861	0,209303	0,451068	0,469779	1		
К ₂₁	-0,1817	-0,03229	-0,15844	-0,037	-0,10923	0,267993	0,121009	0,16738	1	
К ₂₂	0,004054	0,475209	0,344601	0,423986	0,286199	0,079098	0,033259	0,275336	-0,21068	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между обобщением (К₁₅) и классификацией (К₁₇).

Таблица П15.27

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,14954	1								
К ₁₅	-0,42197	0,439728	1							
К ₁₆	-0,27057	-0,20387	0,20129	1						
К ₁₇	0,255463	0,0098	0,333591	0,263191	1					
К ₁₈	-0,37704	0,228845	0,415703	0,621999	0,341754	1				
К ₁₉	-0,37396	0,081007	0,473147	0,629005	0,123019	0,819297	1			
К ₂₀	-0,26966	-0,36432	0,378165	0,409046	0,244968	0,38301	0,623483	1		
К ₂₁	0,369825	-0,29151	-0,17171	0,105153	0,148108	-0,07951	-0,15177	0,346542	1	
К ₂₂	0,160982	-0,19784	0,355529	0,283633	0,561703	0,480791	0,336954	0,525743	0,489283	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между арифметическими задачами (К₁₈) и комбинаторикой (К₁₉).

Таблица П15.28

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	-0,09678	1								
К ₁₅	-0,21432	0,537829	1							
К ₁₆	-0,02734	0,399791	0,495589	1						
К ₁₇	-0,22253	0,238779	0,667827	0,117972	1					
К ₁₈	0,236884	0,366374	0,558855	0,688043	0,395273	1				
К ₁₉	0,264351	0,17137	0,318725	0,303424	0,314339	0,637326	1			
К ₂₀	-0,50166	-0,02598	0,239211	0,411055	0,206053	-0,05613	-0,09576	1		
К ₂₁	0,141598	0,484609	0,367486	0,653674	0,193958	0,777188	0,443852	0,036251	1	
К ₂₂	0,105885	0,509286	0,473267	0,778704	0,271568	0,771717	0,414963	0,24102	0,737343	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между аналитичностью (К₁₆) и пространственным воображением (К₂₂), арифметическими задачами (К₁₈) и плоскостным мышлением (К₂₁), арифметическими задачами (К₁₈) и пространственным воображением (К₂₂).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
четвертой группы испытуемых в 2007 г.**

	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	<u>-0,26739</u>	0,156643	<u>0,396034</u>	1						
K ₁₇	<u>-0,30316</u>	0,226711	0,078195	-0,30186	1					
K ₁₈	-0,02404	<u>0,539498</u>	<u>0,368506</u>	<u>0,397521</u>	<u>0,346468</u>	1				
K ₁₉	<u>-0,25507</u>	<u>0,508361</u>	0,140652	<u>0,329446</u>	<u>0,426705</u>	<u>0,591546</u>	1			
K ₂₀	<u>0,25527</u>	0,013873	<u>0,42678</u>	0,1167	<u>-0,37209</u>	0,148892	<u>-0,32125</u>	1		
K ₂₁	<u>0,343175</u>	0,147692	<u>0,240487</u>	<u>-0,31344</u>	<u>0,270399</u>	-0,08503	<u>-0,26047</u>	<u>-0,0308</u>	1	
K ₂₂	0,015887	0,011505	0,129215	0,069381	0,252078	0,04665	0,07958	-0,1055	<u>0,485351</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между арифметическими задачами (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
пятой группы испытуемых в 2007 г.**

	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	<u>0,44</u>	-0,08557	1							
K ₁₆	0,057484	<u>0,739068</u>	<u>0,220467</u>	1						
K ₁₇	-0,20254	<u>0,379365</u>	-0,12851	<u>0,595612</u>	1					
K ₁₈	-0,15742	<u>0,488786</u>	0,082341	<u>0,585516</u>	<u>0,637679</u>	1				
K ₁₉	0,071447	0,097229	0,242167	0,20853	<u>0,505309</u>	0,285954	1			
K ₂₀	<u>-0,27929</u>	0,082513	0,049286	<u>0,401642</u>	<u>0,32702</u>	<u>0,208883</u>	-0,1112	1		
K ₂₁	-0,13043	<u>0,270716</u>	0,052172	<u>0,333796</u>	<u>0,674118</u>	<u>0,430591</u>	0,265368	0,145487	1	
K ₂₂	<u>-0,2675</u>	<u>0,543568</u>	-0,18555	<u>0,521869</u>	<u>0,284262</u>	0,207468	<u>-0,22053</u>	<u>0,362142</u>	<u>0,390042</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆).

В 2007 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах конвергентных способностей психологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между обобщением (K₁₅) и классификацией (K₁₇), обобщением понятий (K₁₅) и арифметическими способностями (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и комбинаторикой мышления (K₁₉), аналитичностью мышления (K₁₆) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), арифметическими способностями (K₁₈) и комбинаторными способностями (K₁₉), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁), арифметическими способностями (K₁₈) и пространственным воображением (K₂₂), комбинаторными способностями (K₁₉) и мнемоническими способностями (K₂₀), мнемоническими способностями (K₂₀) и пространственным воображением (K₂₂), плоскостным мышлением (K₂₁) и пространственным воображением (K₂₂), а также **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и вербализацией (K₁₄), возрастом (Возраст) и обобщением (K₁₅),

возрастом (Возраст) и комбинаторикой (K₁₉), возрастом (Возраст) и мнемоникой (K₂₀), вербализацией (K₁₄) и обобщением (K₁₅), вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆), вербализацией понятий (K₁₄) и классификацией понятий (K₁₇), вербализацией понятий (K₁₄) и арифметическими способностями (K₁₈), вербализацией понятий (K₁₄) и комбинаторикой мышления (K₁₉), вербализацией понятий (K₁₄) и пространственным воображением (K₂₂), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением (K₁₅) и классификацией понятий (K₁₇), обобщением понятий (K₁₅) и арифметическими способностями (K₁₈), обобщением (K₁₅) и комбинаторикой (K₁₉), обобщением (K₁₅) и мнемоникой (K₂₀), обобщением (K₁₅) и пространственным вообр. (K₂₂), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₂₀), классификацией понятий (K₁₇) и арифметическими способностями (K₁₈), классификацией понятий (K₁₇) и комбинаторными способностями (K₁₉), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), арифметическими способностями (K₁₈) и мнемоническими способностями (K₂₀), комбинаторными способностями (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁), комбинаторными способностями (K₁₉) и пространственным воображением (K₂₂), которые непосредственно связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема, статический или динамический аудио- или видео-поток);

- в двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и обобщением понятий (K₁₅), возрастом (Возраст) и классификацией (K₁₇), вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆), вербализацией (K₁₄) и классификацией (K₁₇), вербализацией (K₁₄) и арифметическими спос. (K₁₈), вербализацией (K₁₄) и комбинаторикой (K₁₉), вербализацией (K₁₄) и пространственным вообр. (K₂₂), аналитичностью мышления (K₁₆) и классификацией понятий (K₁₇), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂), классификацией (K₁₇) и арифметическими спос. (K₁₈), классификацией (K₁₇) и комбинаторикой (K₁₉), классификацией (K₁₇) и комбинаторикой (K₂₁), арифметическими спос. (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉), а также **выявлена устойчивая слабая статистическая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и обобщением (K₁₅), возрастом (Возраст) и классификацией (K₁₇), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением понятий (K₁₅) и комбинаторикой (K₁₉), аналитичностью (K₁₆) и комбинаторикой (K₁₉), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₂₀), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), арифметическими способностями (K₁₈) и мнемоническими способностями (K₂₀), комбинаторикой мышления (K₁₉) и мнемоническими способностями (K₂₀), мнемоникой мышления (K₂₀) и пространственным воображением (K₂₂), плоскостным мышлением (K₂₁) и пространственным воображением (K₂₂), которые непосредственно связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема, статический или динамический аудио- или видео-поток).

В табл. П15.31-П15.35 находятся корреляционные таблицы конвергентных способностей за 2008 г., а также используются следующие обозначения непосредственно: Возраст – возраст, К₁₄ – вербализация, К₁₅ – обобщение, К₁₆ – аналитичность, К₁₇ – классификация, К₁₈ – арифметические задачи, К₁₉ – комбинаторика, К₂₀ – мнемонические способности, К₂₁ – плоскостное мышление и К₂₂ – пространственное воображение.

Таблица П15.31

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	0,050582	1								
К ₁₅	<u>-0,39867</u>	<u>0,381958</u>	1							
К ₁₆	-0,13332	<u>0,367524</u>	<u>0,459152</u>	1						
К ₁₇	-0,04631	<u>0,619626</u>	<u>0,351087</u>	<u>0,549329</u>	1					
К ₁₈	<u>0,283935</u>	<u>0,479698</u>	<u>0,205829</u>	<u>0,637201</u>	<u>0,616816</u>	1				
К ₁₉	<u>0,412036</u>	<u>0,403873</u>	0,21087	0,314737	<u>0,601817</u>	<u>0,622363</u>	1			
К ₂₀	<u>0,344605</u>	0,085162	<u>-0,26183</u>	0,153251	-0,00821	<u>0,206962</u>	<u>0,38674</u>	1		
К ₂₁	0,151543	<u>0,591351</u>	<u>0,224779</u>	<u>0,5899</u>	<u>0,564307</u>	<u>0,725741</u>	<u>0,546903</u>	<u>0,418431</u>	1	
К ₂₂	<u>0,370013</u>	<u>0,351582</u>	0,175384	<u>0,591097</u>	<u>0,523038</u>	<u>0,832597</u>	<u>0,588626</u>	0,186626	<u>0,567895</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная статистическая связь непосредственно между арифметическими задачами (К₁₈) и пространственным воображением (К₂₂).

Таблица П15.32

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	0	1								
К ₁₅	0,013913	<u>0,355418</u>	1							
К ₁₆	<u>-0,48204</u>	<u>0,319063</u>	<u>0,554979</u>	1						
К ₁₇	0,050173	0,175919	0,185683	<u>0,225227</u>	1					
К ₁₈	0,036694	<u>0,349217</u>	<u>0,428192</u>	<u>0,452654</u>	<u>0,395991</u>	1				
К ₁₉	-0,07054	<u>0,555515</u>	<u>0,467923</u>	<u>0,482658</u>	<u>0,3317</u>	<u>0,785695</u>	1			
К ₂₀	-0,11944	<u>0,344005</u>	-0,19	0,147536	0,145072	<u>0,207781</u>	<u>0,523694</u>	1		
К ₂₁	<u>-0,35798</u>	<u>0,455168</u>	<u>0,359365</u>	<u>0,530953</u>	0,096711	<u>0,497682</u>	<u>0,617909</u>	<u>0,326156</u>	1	
К ₂₂	<u>0,234081</u>	<u>0,425504</u>	<u>0,480217</u>	<u>0,396749</u>	0,140555	<u>0,265011</u>	<u>0,397917</u>	0,078389	<u>0,283823</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между арифметическими задачами (К₁₈) и комбинаторикой (К₁₉).

Таблица П15.33

Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	К ₁₄	К ₁₅	К ₁₆	К ₁₇	К ₁₈	К ₁₉	К ₂₀	К ₂₁	К ₂₂
Возраст	1									
К ₁₄	<u>-0,21923</u>	1								
К ₁₅	<u>0,366995</u>	-0,08019	1							
К ₁₆	<u>0,243456</u>	<u>0,31431</u>	<u>0,46344</u>	1						
К ₁₇	<u>0,329008</u>	<u>0,239921</u>	<u>0,496686</u>	<u>0,714938</u>	1					
К ₁₈	0,169267	<u>0,451067</u>	<u>0,362962</u>	<u>0,857367</u>	<u>0,796285</u>	1				
К ₁₉	<u>0,380109</u>	0,004072	<u>0,50726</u>	<u>0,44204</u>	<u>0,763418</u>	<u>0,556847</u>	1			
К ₂₀	0,026478	-0,17912	0,085926	-0,11321	-0,17976	<u>-0,27472</u>	-0,00134	1		
К ₂₁	<u>0,289133</u>	<u>0,549897</u>	<u>0,275771</u>	<u>0,765428</u>	<u>0,742297</u>	<u>0,737865</u>	<u>0,545672</u>	<u>-0,25342</u>	1	
К ₂₂	<u>0,209561</u>	0,116168	<u>0,228932</u>	<u>0,535699</u>	<u>0,770574</u>	<u>0,566138</u>	<u>0,641213</u>	0,094204	<u>0,458588</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между аналитичностью (К₁₆) и арифметическими задачами (К₁₈).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
четвертой группы испытуемых в 2008 г.**

	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	0,340766	1					
K ₁₈	-0,12587	<u>0,359482</u>	0,034527	0,497504	<u>0,267916</u>	1				
K ₁₉	-0,08818	0,676832	0,06754	0,183128	-0,1368	<u>0,342327</u>	1			
K ₂₀	-0,04964	<u>0,318286</u>	0,16525	0,589671	<u>0,287367</u>	0,421004	0,101137	1		
K ₂₁	-0,06767	-0,05488	0,360871	-0,1396	-0,06926	<u>-0,22129</u>	-0,1282	<u>-0,36437</u>	1	
K ₂₂	-0,29481	0,176928	<u>0,231005</u>	<u>0,276038</u>	0,0734	0,06661	0,499963	<u>0,337756</u>	<u>-0,25752</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между комбинаторикой (K₁₉) и вербализацией (K₁₄).

**Корреляции параметров конвергентных интеллектуальных способностей
пятой группы испытуемых в 2008 г.**

	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	-0,57736	-0,00386	0,158189	1						
K ₁₇	<u>-0,62957</u>	0,057703	0,652176	<u>0,241643</u>	1					
K ₁₈	-0,36861	<u>0,368771</u>	0,417787	0,154773	0,511604	1				
K ₁₉	-0,29428	-0,06473	0,531195	-0,20348	0,437193	0,103726	1			
K ₂₀	<u>0,236476</u>	-0,14771	-0,1284	<u>-0,21556</u>	<u>-0,23807</u>	<u>-0,34953</u>	0,030878	1		
K ₂₁	-0,08954	0,130613	0,302189	-0,12191	0,067471	<u>0,233196</u>	0,603801	-0,13615	1	
K ₂₂	<u>-0,22253</u>	0,194238	0,515204	-0,04018	0,079417	0,12892	<u>0,262602</u>	0,09131	0,152705	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь. Наиболее существенная связь между возрастом (Возраст) и классификацией (K₁₇).

В 2008 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах конвергентных способностей психологического портрета КМ субъекта обучения:

- в трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между вербализацией (K₁₄) и классификацией (K₁₇), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈), классификацией понятий (K₁₇) и арифметическими способностями (K₁₈), классификацией понятий (K₁₇) и комбинаторикой мышления (K₁₉), арифметическими способностями (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁), арифметическими способностями (K₁₈) и пространственным воображением (K₂₂), комбинаторикой мышления (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью мышления (K₁₆) и классификацией понятий (K₁₇), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и плоскостным мышлением (K₂₁), классификацией понятий (K₁₇) и плоскостным мышлением (K₂₁), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁), комбинаторикой мышления (K₁₉) и пространственным воображением (K₂₂), а также **выявлена устойчивая средняя статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и аналитичностью (K₁₆), возрастом (Возраст) и комбинаторикой (K₁₉),

возрастом (Возраст) и пространственное воображение (K₂₂), вербализацией понятий (K₁₄) и аналитичностью мышления (K₁₆), вербализацией понятий (K₁₄) и арифметическими способностями (K₁₈), вербализацией (K₁₄) и комбинаторикой (K₁₉), вербализацией (K₁₄) и плоскостным мышлением (K₂₁), вербализацией понятий (K₁₄) и пространственным воображением (K₂₂), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением (K₁₅) и арифметическими спос. (K₁₈), обобщением (K₁₅) и комбинаторикой (K₁₉), обобщением (K₁₅) и мнемоникой (K₂₀), обобщением понятий (K₁₅) и плоскостным мышлением (K₂₁), обобщением понятий (K₁₅) и пространственным воображением (K₂₂), аналитичностью мышления (K₁₆) и классификацией понятий (K₁₇), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈), аналитичностью мышления (K₁₆) и комбинаторикой мышления (K₁₉), аналитичностью мышления (K₁₆) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂), классификацией понятий (K₁₇) и плоскостным мышлением (K₂₁), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂), комбинаторикой (K₁₉) и мнемоникой (K₂₀), комбинаторикой (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁), комбинаторикой мышления (K₁₉) и пространственным воображением (K₂₂), мнемоническими способностями (K₂₀) и плоскостным мышлением (K₂₁), плоскостным мышлением (K₂₁) и пространственным воображением (K₂₂), которые связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная графическая схема, статический или динамический аудио- или видео-поток);

- в двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая слабая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и классификацией (K₁₇), возрастом (Возраст) и арифметическими способностями (K₁₈), возрастом (Возраст) и пространственным воображением (K₂₂), вербализацией понятий (K₁₄) и комбинаторикой мышления (K₁₉), обобщением (K₁₅) и классификацией (K₁₇), аналитичностью (K₁₆) и мнемоникой (K₂₀), комбинаторикой мышления (K₁₉) и плоскостного мышления (K₂₁), а также **выявлена устойчивая слабая статистическая отрицательная корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и вербализацией понятий (K₁₄), вербализация понятий (K₁₄) и арифметическими способностями (K₁₈), вербализацией понятий (K₁₄) и пространственным воображением (K₂₂), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆), обобщением (K₁₅) и плоскостным мышлением (K₂₁), аналитичностью мышления (K₁₆) и классификацией понятий (K₁₇), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметические способности (K₁₈), классификацией (K₁₇) и арифм. спос. (K₁₈), арифм. спос. (K₁₈) и комбинаторикой (K₁₉), комбинаторикой (K₁₉) и простр. вообр. (K₂₂), мнемоническими спос. (K₂₀) и плоск. мышл. (K₂₁), которые непосредственно связаны со свойствами психодинамического конструкта головного мозга и обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов (текст, таблица, статическая или динамическая плоская или объемная схема, статический или динамический аудио- или видео-поток).

3. Корреляционный анализ параметров, характеризующих дивергентные способности.

В табл. П15.36-П15.40 находятся корреляционные таблицы дивергентных способностей за 2006 г., а также используются следующие обозначения: вербальная ассоциативность (K_{23}), вербальная оригинальность (K_{24}), вербальная селективность (K_{25}); образная ассоциативность (K_{27}), образная оригинальность (K_{28}) и образная селективность (K_{29}).

В табл. П15.36-П15.38 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.36

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2006 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	-0,05432	1					
K_{24}	0,028219	<u>0,881592</u>	1				
K_{25}	0,10845	<u>0,770362</u>	<u>0,840829</u>	1			
K_{27}	-0,04506	0,312264	<u>0,490135</u>	<u>0,592501</u>	1		
K_{28}	-0,1672	0,151127	0,306089	0,305881	<u>0,726596</u>	1	
K_{29}	0,016292	0,290245	0,367287	<u>0,43142</u>	<u>0,80004</u>	<u>0,697398</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.37

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2006 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	0,053365	1					
K_{24}	-0,18401	<u>0,539144</u>	1				
K_{25}	-0,17703	<u>0,43915</u>	<u>0,844949</u>	1			
K_{27}	0,042195	<u>0,5646</u>	<u>0,540636</u>	0,379123	1		
K_{28}	-0,08337	0,065991	<u>0,61923</u>	<u>0,538593</u>	<u>0,562218</u>	1	
K_{29}	-0,10034	0,195117	<u>0,677023</u>	<u>0,506664</u>	<u>0,538514</u>	<u>0,865512</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.38

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2006 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	-0,18533	1					
K_{24}	-0,23314	<u>0,624112</u>	1				
K_{25}	-0,22803	<u>0,557671</u>	<u>0,821173</u>	1			
K_{27}	-0,38345	0,304065	0,38833	<u>0,444622</u>	1		
K_{28}	-0,10102	<u>0,41262</u>	0,38481	<u>0,538923</u>	0,27434	1	
K_{29}	-0,27276	0,14812	0,317965	<u>0,437981</u>	<u>0,606658</u>	<u>0,622349</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной оригинальностью (K_{24}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной оригинальностью (K_{28}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной селективностью (K_{29}), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{28}), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{29}), образной оригинальностью (K_{28}) и образной селективностью (K_{29}), что обусловлено свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

В табл. П15.39-П15.40 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.39

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей четвертой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉
Возраст	1						
K ₂₃	<u>-0,23053</u>	1					
K ₂₄	-0,05169	<u>0,829101</u>	1				
K ₂₅	-0,1561	<u>0,690327</u>	<u>0,743989</u>	1			
K ₂₇	<u>-0,3677</u>	<u>0,861132</u>	<u>0,578084</u>	<u>0,595511</u>	1		
K ₂₈	<u>-0,26615</u>	<u>0,265181</u>	0,137883	<u>0,495674</u>	<u>0,497405</u>	1	
K ₂₉	<u>-0,44808</u>	<u>0,426196</u>	0,109172	<u>0,433879</u>	<u>0,699577</u>	<u>0,780587</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.40

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей пятой группы испытуемых в 2006 г.

	Возраст	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉
Возраст	1						
K ₂₃	0,144663	1					
K ₂₄	-0,04843	0,23991	1				
K ₂₅	-0,12584	0,018413	<u>0,896829</u>	1			
K ₂₇	0,031562	<u>0,399749</u>	<u>0,5499</u>	<u>0,589875</u>	1		
K ₂₈	<u>-0,20931</u>	0,006397	<u>0,598052</u>	<u>0,643127</u>	<u>0,668469</u>	1	
K ₂₉	-0,18069	<u>-0,30243</u>	<u>0,503952</u>	<u>0,663552</u>	<u>0,631441</u>	<u>0,782437</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В 2006 г. существенных аномалий в выборках с апостериорными данными не обнаружено, при анализе содержания корреляционных таблиц выявлены закономерности в параметрах дивергентных способностей психологического портрета КМ субъекта обучения.

В двух группах вечернего отделения также **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной оригинальностью (K₂₄), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной оригинальностью (K₂₄) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной селективностью (K₂₅) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной селективностью (K₂₅) и образной оригинальностью (K₂₈), вербальной селективностью (K₂₅) и образной селективностью (K₂₉), образной ассоциативностью (K₂₇) и образной оригинальностью (K₂₈), образной ассоциативностью (K₂₇) и образной селективностью (K₂₉), образной оригинальностью (K₂₈) и образной селективностью (K₂₉), что обусловлено непосредственно свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

В ходе проведения диагностики номинальных значений различных параметров психологического портрета КМ субъекта обучения непосредственно применялся прикладной ДМ, который содержал набор прикладных методов исследования в БД (дивергентное мышление испытуемых: вербальная и образная креативность, а также имплицитная и эксплицитная обучаемость и биполярные когнитивные стили).

В табл. П15.41-П15.45 находятся корреляционные таблицы дивергентных способностей за 2007 г., а также используются следующие обозначения: вербальная ассоциативность (K_{23}), вербальная оригинальность (K_{24}), вербальная селективность (K_{25}); образная ассоциативность (K_{27}), образная оригинальность (K_{28}) и образная селективность (K_{29}).

В табл. П15.41-П15.43 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.41

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	0,05921	1					
K_{24}	-0,17912	<u>0,568466</u>	1				
K_{25}	-0,12505	<u>0,703941</u>	<u>0,769551</u>	1			
K_{27}	0,036809	<u>0,665917</u>	0,254796	<u>0,718739</u>	1		
K_{28}	0,008989	<u>0,379886</u>	<u>0,336134</u>	<u>0,516624</u>	0,39563	1	
K_{29}	-0,04917	<u>0,325824</u>	0,279681	<u>0,653627</u>	<u>0,576081</u>	<u>0,863227</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.42

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	0,26508	1					
K_{24}	-0,0833	<u>0,425109</u>	1				
K_{25}	-0,08165	0,304849	<u>0,956994</u>	1			
K_{27}	0,061977	<u>0,593045</u>	<u>0,623201</u>	<u>0,582135</u>	1		
K_{28}	0,020238	0,199729	<u>0,652058</u>	<u>0,691432</u>	<u>0,65801</u>	1	
K_{29}	0,060964	0,131011	<u>0,541985</u>	<u>0,621163</u>	<u>0,693747</u>	<u>0,89319</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.43

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	<u>0,56032</u>	1					
K_{24}	<u>-0,30229</u>	<u>-0,47079</u>	1				
K_{25}	-0,39748	<u>-0,55702</u>	<u>0,939128</u>	1			
K_{27}	0,323447	0,201239	<u>0,46571</u>	0,325325	1		
K_{28}	<u>-0,28143</u>	-0,2444	<u>0,647599</u>	<u>0,62921</u>	<u>0,463066</u>	1	
K_{29}	-0,3116	-0,33421	<u>0,733071</u>	<u>0,698029</u>	<u>0,47852</u>	<u>0,963164</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной оригинальностью (K_{24}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной оригинальностью (K_{28}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной селективностью (K_{29}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной оригинальностью (K_{28}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной селективностью (K_{29}), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{28}), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{29}), образной оригинальностью (K_{28}) и образной селективностью (K_{29}), что обусловлено свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

В табл. П15.44-П15.45 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.44

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей четвертой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉
Возраст	1						
K ₂₃	0,145335	1					
K ₂₄	<u>0,508316</u>	<u>0,538367</u>	1				
K ₂₅	<u>0,637351</u>	0,397879	<u>0,8849</u>	1			
K ₂₇	0,252565	<u>0,60565</u>	0,312539	0,351762	1		
K ₂₈	<u>0,413173</u>	0,30048	<u>0,516549</u>	<u>0,715201</u>	0,154611	1	
K ₂₉	0,354071	<u>0,512874</u>	<u>0,780299</u>	<u>0,870303</u>	<u>0,503756</u>	<u>0,739577364</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.45

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей пятой группы испытуемых в 2007 г.

	Возраст	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉
Возраст	1						
K ₂₃	<u>-0,39673</u>	1					
K ₂₄	<u>-0,26463</u>	0,333762	1				
K ₂₅	-0,16203	0,099327	<u>0,858525</u>	1			
K ₂₇	<u>-0,42438</u>	<u>0,435524</u>	0,249458	0,114666	1		
K ₂₈	-0,11798	0,059182	0,062901	<u>0,387816</u>	0,16775	1	
K ₂₉	-0,11547	0,255951	<u>0,413454</u>	<u>0,502836</u>	0,31218	<u>0,661724</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В двух группах вечернего отделения также выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость между вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной оригинальностью (K₂₄), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной оригинальностью (K₂₄) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной селективностью (K₂₉), вербальной селективностью (K₂₅) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной селективностью (K₂₅) и образной оригинальностью (K₂₈), вербальной селективностью (K₂₅) и образной селективностью (K₂₉), образной ассоциативностью (K₂₇) и образной селективностью (K₂₉), образной оригинальностью (K₂₈) и образной селективностью (K₂₉), что обусловлено непосредственно свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

Все выявленные статистические зависимости являются научно-обоснованными с точки зрения когнитивной информатики и когнитивной психологии, что позволяет оценить непосредственно эффективность функционирования процедуры обработки психологических параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов.

В табл. П15.46-П15.50 находятся корреляционные таблицы дивергентных способностей за 2008 г., а также используются следующие обозначения: вербальная ассоциативность (K_{23}), вербальная оригинальность (K_{24}), вербальная селективность (K_{25}); образная ассоциативность (K_{27}), образная оригинальность (K_{28}) и образная селективность (K_{29}).

В табл. П15.46-П15.48 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.46

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей первой группы испытуемых в 2008 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	-0,15951	1					
K_{24}	0,439543	0,634068	1				
K_{25}	<u>0,281296</u>	<u>0,709112</u>	<u>0,781051</u>	1			
K_{27}	-0,02233	0,596772	0,288441	0,396655	1		
K_{28}	0,144722	0,222096	0,26955	0,306919	0,686076	1	
K_{29}	-0,12472	0,651895	<u>0,287377</u>	<u>0,57362</u>	<u>0,793305</u>	<u>0,664217</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.47

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей второй группы испытуемых в 2008 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	0,141104	1					
K_{24}	0,12691	0,710766	1				
K_{25}	-0,04128	0,191723	0,485676	1			
K_{27}	-0,0008	0,788748	<u>0,601013</u>	0,106135	1		
K_{28}	0,064009	0,314694	0,378807	0,284459	0,344959	1	
K_{29}	-0,04074	0,053435	<u>0,232356</u>	0,485871	0,085301	0,814604	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.48

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей третьей группы испытуемых в 2008 г.

Возраст	Возраст	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{27}	K_{28}	K_{29}
Возраст	1						
K_{23}	-0,3182	1					
K_{24}	-0,58004	0,499928	1				
K_{25}	-0,57725	0,101326	0,688894	1			
K_{27}	-0,31911	0,485454	0,217078	0,261787	1		
K_{28}	-0,18787	0,189418	<u>0,272066</u>	0,116609	0,418821	1	
K_{29}	-0,1711	0,003146	-0,09902	0,116327	0,565364	0,526532	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной оригинальностью (K_{24}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и вербальной селективностью (K_{25}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной оригинальностью (K_{28}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной ассоциативностью (K_{27}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной оригинальностью (K_{28}), вербальной селективностью (K_{25}) и образной селективностью (K_{29}), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной оригинальностью (K_{28}), образной оригинальностью (K_{28}) и образной селективностью (K_{29}), что обусловлено непосредственно свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

В табл. П15.49-П15.50 представлены апостериорные данные исследования дивергентных интеллектуальных способностей в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.49

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей четвертой группы испытуемых в 2008 г.

	Возраст	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₇	K ₂₈	K ₂₉
Возраст	1						
K ₂₃	-0,3638	1					
K ₂₄	-0,3663	<u>0,705397</u>	1				
K ₂₅	-0,03019	0,373728	<u>0,853766</u>	1			
K ₂₇	-0,28939	<u>0,623387</u>	<u>0,660431</u>	<u>0,407615</u>	1		
K ₂₈	-0,23382	<u>0,717002</u>	<u>0,661649</u>	<u>0,547944</u>	<u>0,51357</u>	1	
K ₂₉	-0,01509	0,112184	<u>0,541188</u>	<u>0,776713</u>	<u>0,426905</u>	<u>0,454222</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.50

Корреляции параметров дивергентных интеллектуальных способностей пятой группы испытуемых в 2008 г.

	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	<u>0,908037</u>	1			
K ₂₇	-0,12672	<u>0,452143</u>	<u>0,373366</u>	0,286356	1		
K ₂₈	-0,23033	<u>0,312821</u>	<u>0,223005</u>	0,18983	<u>0,224378</u>	1	
K ₂₉	-0,12509	<u>0,355764</u>	<u>0,524266</u>	<u>0,401133</u>	<u>0,560631</u>	<u>0,752373</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В двух группах вечернего отделения также **выявлена устойчивая статистическая корр. зависимость** между вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной оригинальностью (K₂₄), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и образной оригинальностью (K₂₈), вербальной оригинальностью (K₂₄) и вербальной селективностью (K₂₅), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной оригинальностью (K₂₈), вербальной оригинальностью (K₂₄) и образной селективностью (K₂₉), вербальной селективностью (K₂₅) и образной ассоциативностью (K₂₇), вербальной селективностью (K₂₅) и образной оригинальностью (K₂₈), вербальной селективностью (K₂₅) и образной селективностью (K₂₉), образной ассоциативностью (K₂₇) и образной оригинальностью (K₂₈), образной ассоциативностью (K₂₇) и образной селективностью (K₂₉), образной оригинальностью (K₂₈) и образной селективностью (K₂₉), что обусловлено непосредственно свойствами психодинамического конструкта головного мозга.

Психологические параметры параметрической КМ субъекта обучения обеспечивают расчет оптимального способа отображения информационных фрагментов: вид информации, способ отображения, скорость отображения и доп. параметры.

4. Корреляционный анализ параметров отображения информационных фрагментов.

В табл. П15.51-П15.55 находятся корреляционные таблицы параметров отображения информационных фрагментов за 2006 г., а также используется ряд обозначений: уровень изложения в информационном фрагменте (L₄₅), вид информации (L_{3.1N}), цвет фона (L_{3.6N}), размер кегля символа (x10) (L_{3.7}) и цвет шрифта (L_{3.8N}).

В табл. П15.51-П15.48 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.51

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов первой группы испытуемых в 2006 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	0	1				
L _{3.1N}	<u>0,3669</u>	0	1			
L _{3.6N}	0,15847	<u>-0,24553</u>	0,181965	1		
L _{3.7}	<u>-0,28704</u>	<u>-0,24998</u>	<u>-0,49878</u>	<u>-0,30377</u>	1	
L _{3.8N}	-0,07215	<u>-0,20121</u>	-0,11471	<u>-0,39819</u>	<u>0,64687</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.52

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов второй группы испытуемых в 2006 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,28098</u>	1				
L _{3.1N}	<u>0,395285</u>	-0,1777	1			
L _{3.6N}	0,150775	0,035675	0,050189	1		
L _{3.7}	<u>-0,65073</u>	0,135436	<u>-0,57923</u>	-0,16371	1	
L _{3.8N}	<u>0,258199</u>	<u>-0,4111</u>	<u>0,204124</u>	0,010245	<u>-0,26966</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.53

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов третьей группы испытуемых в 2006 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,20328</u>	1				
L _{3.1N}	-0,05011	0,053376	1			
L _{3.6N}	<u>-0,22658</u>	<u>0,218389</u>	<u>0,282597</u>	1		
L _{3.7}	-0,09087	<u>-0,25565</u>	0,137973	<u>0,209242</u>	1	
L _{3.8N}	<u>-0,19528</u>	<u>-0,29628</u>	-0,10999	-0,18071	-0,14774	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **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 к непосредственному восприятию структурно-графической информации и символов с большим кеглем.

В табл. П15.54-П15.55 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.54

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов четвертой группы испытуемых в 2006 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,263</u>	1				
L _{3.1N}	<u>-0,37506</u>	-0,16696	1			
L _{3.6N}	<u>-0,26138</u>	0,18941	0,115764	1		
L _{3.7}	<u>-0,39173</u>	-0,07535	<u>0,409864</u>	0,038811	1	
L _{3.8N}	0,011424	<u>0,277587</u>	0,148676	-0,12107	-0,19171	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.55

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов пятой группы испытуемых в 2006 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	-0,10656	1				
L _{3.1N}	0,170202	<u>0,447214</u>	1			
L _{3.6N}	-0,03285	<u>-0,43152</u>	0	1		
L _{3.7}	-0,13616	0	0	<u>0,643268</u>	1	
L _{3.8N}	<u>-0,39544</u>	0,176337	-0,12132	<u>0,224375</u>	0,151654	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и размером кегля символа (L_{3.7}), уровнем изложения в информационном фрагменте (K₄₅) и цветом шрифта (L_{3.8N}), цветом фона (L_{3.6N}) и размером кегля символа (L_{3.7}), что обусловлено потенциальной предрасположенностью к восприятию информации, которая непосредственно отображается посредством использования 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 или частичным 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 синего цвета.

По типу контрастных схем при полном или частичном замещении выделяют:

- цветовая схема компенсации при дихроматии первой, второй и третьей степени;
- цветовая схема замещения цветов при полной дихроматии зрительной сенсорной системы.

В табл. П15.56-П15.60 находятся корреляционные таблицы параметров отображения различных информационных фрагментов за 2007 г., а также используются обозначения: уровень изложения в информационном фрагменте (L₄₅), вид информации (L_{3.1N}), цвет фона (L_{3.6N}), размер кегля символа (x10) (L_{3.7}) и цвет шрифта (L_{3.8N}).

В табл. П15.56-П15.58 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.56

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов первой группы испытуемых в 2007 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	-0,06876	1				
L _{3.1N}	<u>-0,24058</u>	-0,10322	1			
L _{3.6N}	<u>-0,30904</u>	<u>-0,37418</u>	-0,01678	1		
L _{3.7}	0,144999	0,081859	0,176773	<u>-0,29007</u>	1	
L _{3.8N}	<u>0,370117</u>	-0,04129	<u>0,4</u>	<u>-0,3063</u>	<u>0,642593</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.57

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов второй группы испытуемых в 2007 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	-0,19181	1				
L _{3.1N}	0,144841	-0,04013	1			
L _{3.6N}	0,027046	-0,01349	<u>-0,56019</u>	1		
L _{3.7}	<u>0,354066</u>	<u>-0,3111</u>	-0,06984	0,039125	1	
L _{3.8N}	0,094821	0,078811	<u>-0,21822</u>	<u>-0,36673</u>	-0,04572	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.58

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов третьей группы испытуемых в 2007 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	-0,11775	1				
L _{3.1N}	0,079536	<u>0,213531</u>	1			
L _{3.6N}	-0,14784	0,050625	0,159576	1		
L _{3.7}	<u>-0,32139</u>	<u>0,569514</u>	0,081152	0,007346	1	
L _{3.8N}	0,075986	<u>-0,23873</u>	-0,05473	-0,16738	<u>-0,34141</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между уровнем изложения инф. фрагментов (L₄₅) и размером кегля символа (L_{3.7}), цвет фона (L_{3.6N}) и цвет шрифта (L_{3.8N}), что обусловлено потенциальной предрасположенностью к восприятию символов с большим кеглем и необходимостью учета уровня владения языком изложения содержания информационных фрагментов по определенному или нескольким предметам изучения в адаптивном средстве обучения.

В табл. П15.59-П15.60 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.59

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов четвертой группы испытуемых в 2007 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,26599</u>	1				
L _{3.1N}	<u>0,256008</u>	0	1			
L _{3.6N}	0,035917	-0,07332	<u>0,24891</u>	1		
L _{3.7}	-0,14344	0,157064	<u>0,260998</u>	<u>0,235055</u>	1	
L _{3.8N}	<u>0,278713</u>	-0,13001	0,109599	-0,14508	-0,00286	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.60

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов пятой группы испытуемых в 2007 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	-0,15121	1				
L _{3.1N}	0,059761	-0,01063	1			
L _{3.6N}	-0,06455	<u>0,206692</u>	0	1		
L _{3.7}	-0,08414	-0,05239	0,100567	<u>0,271563</u>	1	
L _{3.8N}	<u>-0,38423</u>	0,071555	-0,04664	0,127884	0,039148	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В двух группах вечернего отделения **выявлена устойчивая статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и уровнем изложения информационных фрагментов (L₄₅), уровнем изложения информационных фрагментов (L₄₅) и цветом символа (L_{3.8N}), цветом фона (L_{3.6N}) и размером кегля символа (L_{3.7}), что обусловлено потенциальной возможностью применения цветовых схем замещения и компенсации цветов при дихроматии, а также необходимостью учета уровня изложения информационных фрагментов.

Существуют различные виды цветовых схем для конечной 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. П15.61-П15.65 находятся корреляционные таблицы параметров отображения информационных фрагментов за 2008 г., а также используются обозначения: уровень изложения в информационном фрагменте (L₄₅), вид информации (L_{3.1N}), цвет фона (L_{3.6N}), размер кегля символа (x10) (L_{3.7}), цвет шрифта (L_{3.8N}).

В табл. П15.61-П15.63 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в трех группах испытуемых дневного отделения.

Таблица П15.61

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов первой группы испытуемых в 2008 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	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: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.62

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов второй группы испытуемых в 2008 г.

	Age	K ₄₅	L _{31N}	L _{36N}	L ₃₇	L _{38N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,336455</u>	1				
L _{31N}	<u>0,359262</u>	0,013222	1			
L _{36N}	-0,050107	0,195070	<u>0,283317</u>	1		
L ₃₇	-0,037999	0,017202	<u>0,286639</u>	0,036633	1	
L _{38N}	-0,140200	0,013222	0,136364	<u>-0,309309</u>	0,083774	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.63

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов третьей группы испытуемых в 2008 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	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: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В трех группах дневного отделения **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 человека как биологического вида.

В табл. П15.64-П15.65 представлены апостериорные данные исследования параметров отображения информационных фрагментов в двух группах испытуемых вечернего отделения.

Таблица П15.64

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов четвертой группы испытуемых в 2008 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,53118</u>	1				
L _{3.1N}	-0,03098	-0,05852	1			
L _{3.6N}	0,127204	0,044402	<u>-0,42401</u>	1		
L _{3.7}	0,193813	<u>0,313316</u>	0,030078	0,064438	1	
L _{3.8N}	<u>-0,42031</u>	<u>0,304082</u>	-6,4E-17	<u>-0,28345</u>	<u>0,306794</u>	1

Примечание: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

Таблица П15.65

Корреляции параметров отображения информационных фрагментов пятой группы испытуемых в 2008 г.

	Age	K ₄₅	L _{3.1N}	L _{3.6N}	L _{3.7}	L _{3.8N}
Age	1					
K ₄₅	<u>-0,59684</u>	1				
L _{3.1N}	<u>-0,4022</u>	-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: подчеркнутый – слабая связь, полужирный курсив – средняя связь.

В двух группах вечернего отделения **выявлена статистическая корреляционная зависимость** между возрастом (Возраст) и уровень изложения в информационном фрагменте (L₄₅), возрастом (Возраст) и размером кегля символа (L_{3.7}), возрастом (Возраст) и цветом шрифта (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 и компенсации цветов при дихроматии, а также необходимостью учета уровня изложения информационных фрагментов.

Процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов в основе адаптивного средства обучения (ЭУ) обеспечивает непосредственный расчет оптимального сочетания значений параметров отображения информационных фрагментов.

В режиме администрирования ЭУ имеется потенциальная возможность добавления и удаления значений параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения, а также непосредственно цветовых схем отображения информации субъекту обучения.

В режиме адаптивного обучения ЭУ процессор адаптивной репрезентации информационных фрагментов непосредственно осуществляет расчет оптимального сочетания параметров отображения информационных фрагментов на основе индивидуальных особенностей субъектов обучения (КМ субъекта обучения) и потенциальных технических возможностей определенного средства обучения (КМ средства обучения).

П15.6. Регрессионный анализ

Регрессионный анализ относится к линейным методам на основе метода наименьших квадратов, позволяет исследовать взаимное влияние переменных, анализ чувствительности зависимой и независимых переменных, прогнозирование и анализ остатков.

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;
- непосредственно оценить парную корреляцию независимых переменных и зависимой переменной – коэффициент корреляции между двумя переменными;
- оценить степень важности каждой независимой переменной в уравнении (модели) множественной регрессии – β -коэффициент и стандартизованный β -коэффициент;
 - увеличение β -коэффициента обуславливает большую степень вклада вариации независимой переменной в дисперсию зависимой переменной, а также малую взаимную корреляцию между всеми независимыми переменными;
 - уменьшение β -коэффициента обуславливает малую степень вклада вариации независимой переменной в дисперсию зависимой переменной, а также большую взаимную корреляцию между всеми независимыми переменными;
- произведение номинального значения β -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.

П15.6.1. Набор независимых переменных включенных в анализ

В ходе регрессионного анализа апостериорных данных сформирована таблица с критическими значениями меры асимметричности и меры остроконечности (табл. П15.66).

Таблица П15.66

Критические значения асимметричности и эксцесса

№	Наименование	Начальный объем выборки	Экспериментальный объем выборки	Критическое значение меры асимметричности (асимметрия)	Критическое 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 набор независимых переменных.

В ходе проведения регрессионного анализа апостериорных данных сформирована сокращенная выборка исходных данных для реализации исследования (табл. П15.67).

Таблица П15.67

Редуцированный набор переменных для регрессионного анализа

№	Идентификатор переменной	Наименование переменной	Среднее	Дисперсия	Асимметрия	Эксцесс
1.	Age	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	обобщение	12,9893	4,290	-0,137	-0,448
7.	K ₁₆	ассоциативность	10,7821	13,727	-0,266	-0,775
8.	K ₁₇	классификация	4,7357	7,321	1,059	2,090
9.	K ₁₈	математический счет	8,6643	15,966	0,241	-0,737
10.	K ₁₉	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

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 шрифта	15,83	18,836	0,734	1,666
24.	L _{38N}	размер 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 апостериорных данных непосредственно пригодны для обеспечения и реализации статистического анализа апостериорных данных, которые получены в процессе исследования параметров БПКМ на основе прикладного ДМ.

В ходе первичного статистического анализа номинальных значений в редуцированной выборке апостериорных данных и сопоставления фактических и теоретических критических значений меры асимметричности и меры остроконечности распределения не выявлено существенных неоднородностей, а все аномальные значения устранены:

- Age – обнаружены артефакты, которые не представляется возможным устранить;
- K₇ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₈ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₉ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₁₄ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₁₅ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₁₆ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₁₇ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₁₈ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₁₉ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₂₀ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₂₁ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₂₂ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₂₃ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₂₄ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₂₅ – полное соответствие аналитическому критерию;
- K₂₇ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₂₈ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₂₉ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- K₄₅ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{31N} – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{36N} – полное соответствие аналитическому критерию;
- L₃₇ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{38N} – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₁ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₂ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₃ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₄ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы.

В актуальном множестве показателей отсутствуют существенные неоднородности.

В ходе регрессионного анализа апостериорных данных экспериментов сформирована полная выборка исходных данных для реализации исследования (табл. П15.68).

Таблица П15.68

Полный набор переменных для регрессионного анализа

№	Идентификатор переменной	Наименование переменной	Среднее	Дисперсия	Асимметрия	Эксцесс
1.	Age	Возраст	18,2357	6,919	3,326	14,765
2.	RU	оценка по русскому языку	4,0929	0,400	-0,076	-0,510
3.	LIT	оценка по литературе	4,2214	0,445	-0,286	-0,787
4.	LG	оценка по иностранному языку	4,3286	0,422	-0,448	-0,707
5.	HIS	оценка по истории	4,3321	0,323	-0,139	-0,669
6.	GEO	оценка по географии	4,4250	0,374	-0,562	-0,594
7.	BIO	оценка по биологии	4,3750	0,343	-0,312	-0,701
8.	ALG	оценка по алгебре	4,2714	0,471	-0,409	-0,850
9.	GEOM	оценка по геометрии	4,2929	0,495	-0,480	-0,890
10.	FIZ	оценка по физике	4,2321	0,437	-0,293	-0,760
11.	CHE	оценка по химии	4,1929	0,479	-0,276	-0,903
12.	SCH	оценка по черчению	4,5643	0,290	-0,675	-0,721
13.	AST	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

17.	K ₁₄	вербальный интеллект	14,4393	5,186	-0,562	,838
18.	K ₁₅	обобщение	12,9893	4,290	-0,137	-0,448
19.	K ₁₆	ассоциативность	10,7821	13,727	-0,266	-0,775
20.	K ₁₇	классификация	4,7357	7,321	1,059	2,090
21.	K ₁₈	математический счет	8,6643	15,966	0,241	-0,737
22.	K ₁₉	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 шрифта	15,83	18,836	0,734	1,666
36.	L _{3.8N}	размер шрифта	4,4071	16,328	0,353	-1,865

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 апостериорных данных и сопоставления фактических и теоретических критических значений меры асимметричности и меры остроконечности распределения не выявлено существенных неоднородностей, а все аномальные значения устранены:

- Age – обнаружены артефакты, которые не представляется возможным устранить;
- RU – полное соответствие аналитическому критерию;
- LIT – полное соответствие аналитическому критерию;
- LG – полное соответствие аналитическому критерию;
- HIS – полное соответствие аналитическому критерию;
- GEO – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- BIO – полное соответствие аналитическому критерию;
- ALG – полное соответствие аналитическому критерию;
- GEOM – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- FIZ – полное соответствие аналитическому критерию;
- CHE – полное соответствие аналитическому критерию;
- SCH – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- AST – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;

- К₇ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₈ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₉ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₁₄ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₁₅ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₁₆ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₁₇ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₁₈ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₁₉ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₂₀ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₂₁ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₂₂ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₂₃ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₂₄ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₂₅ – полное соответствие аналитическому критерию;
- К₂₇ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₂₈ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₂₉ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- К₄₅ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{31N} – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{36N} – полное соответствие аналитическому критерию;
- L₃₇ – обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- L_{38N} – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₁ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₂ – частичное соответствие, обнаружены и устранены несущественные выбросы;
- Y₃ – полное соответствие аналитическому критерию;
- Y₄ – 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.

П15.6.2. (Не)стандартизованные коэффициенты и уравнения регрессии

Нестандартизованные и стандартизованные коэффициенты непосредственно 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 номинальных значений в выборках с апостериорными данными, которые проявляются в наличии выбросов и артефактов.

Приведен сокращенный и полный наборы независимых переменных, а также поочередно два вектора зависимых переменных – два вектора оценок УОЗО, полученных посредством использования основного ДМ на основе набора разных тестов в БД:

- Y_2 вектор оценок УОЗО измеренный посредством использования реконфигурируемой грубой шкалы на основе суммы правильных ответов на вопросы;
- Y_4 вектор оценок УОЗО измеренный посредством использования разработанной реконфигурируемой точной шкалы на основе суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос (шкала и функция оценивания представлена непосредственно в моей диссертации и личной монографии).

Стандартизованное уравнение множественной регрессии (линейная регрессионная модель) формируется посредством непосредственной подстановки совокупности стандартизованных коэффициентов множественной регрессии разного номинала.

Нестандартизованное уравнение множественной регрессии (линейная регрессионная модель) формируется посредством непосредственной подстановки совокупности нестандартизованных коэффициентов множественной регрессии разного номинала.

Статистический анализ посредством использования метода множественной линейной регрессии потенциально позволяет получить несколько регрессионных уравнений или моделей, которые подлежат количественному и качественному анализу.

Каждое регрессионное уравнение характеризуется различными параметрами:

- информативность – доля дисперсии зависимой переменной (фактора) под влиянием вариации набора независимых переменных (предикторов), оценивается посредством анализа номинала собственных значений линейной модели;
- дескриптивность – прогностическая способность линейной модели, которая определяется точностью подбора набора номинальных значений независимых переменных (факторов) и непосредственно анализом остатков, а также коэффициентом множественной детерминации (квадрат коэффициента множественной корреляции).

I.A. Рассмотрим редуцированный набор независимых переменных K_i и фактор Y_2 .

Формирование и обработка редуцированного (сокращенного) набора независимых переменных K_i и фактора Y_2 посредством использования регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями нестандартизованных и стандартизованных коэффициентов, приведенных в табл. П15.69.

Таблица П15.69

Нестандартизованные и стандартизованные коэффициенты (Coefficients) модели Y_2

Модель	Переменная	Нестандартизованные коэффициенты		Станд. коэфф.	Т	Значение	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
	K7	0,031	0,018	0,101	1,687	0,093	-0,005	0,067	0,099	0,104	0,097	0,923	1,083
	K8	0,020	0,042	0,084	0,467	0,641	-0,063	0,103	-0,030	0,029	0,027	0,101	9,922
	K9	-0,029	0,040	-0,129	-0,721	0,471	-0,107	0,049	-0,038	-0,045	-0,041	0,103	9,735
	K14	0,057	0,023	0,163	2,448	0,015	0,011	0,103	0,252	0,150	0,140	0,735	1,361
	K15	-0,017	0,025	-0,044	-0,680	0,497	-0,066	0,032	0,065	-0,042	-0,039	0,778	1,286
	K16	-0,019	0,017	-0,088	-1,135	0,257	-0,051	0,014	0,135	-0,070	-0,065	0,548	1,825
	K17	-0,017	0,021	-0,058	-0,799	0,425	-0,059	0,025	0,124	-0,050	-0,046	0,618	1,619
	K18	0,038	0,018	0,194	2,191	0,029	0,004	0,073	0,292	0,135	0,125	0,418	2,391
	K19	0,012	0,016	0,057	0,752	0,453	-0,019	0,043	0,216	0,047	0,043	0,562	1,778
	K20	0,015	0,014	0,067	1,071	0,285	-0,013	0,043	0,167	0,066	0,061	0,833	1,200
	K21	0,030	0,022	0,094	1,390	0,166	-0,013	0,073	0,170	0,086	0,080	0,717	1,394
	K22	-0,003	0,015	-0,013	-0,189	0,850	-0,033	0,027	0,126	-0,012	-0,011	0,726	1,377
	K23	-0,031	0,031	-0,075	-1,000	0,318	-0,091	0,030	0,009	-0,062	-0,057	0,581	1,721
	K24	0,004	0,029	0,018	0,146	0,884	-0,053	0,062	0,059	0,009	0,008	0,218	4,586
	K25	-0,005	0,012	-0,051	-0,408	0,684	-0,028	0,019	0,065	-0,025	-0,023	0,212	4,720
	K27	0,075	0,068	0,088	1,088	0,277	-0,060	0,209	0,149	0,067	0,062	0,504	1,984
	K28	-0,035	0,052	-0,059	-0,667	0,505	-0,137	0,068	0,033	-0,041	-0,038	0,412	2,425
K29	0,006	0,027	0,022	0,212	0,832	-0,047	0,059	0,070	0,013	0,012	0,303	3,302	
K45	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 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 значений набора независимых переменных.

Существенными являются все независимые переменные, но относительно высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора Y_2) оказывают некоторые из независимых переменных (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), K_{45} (0,037).

Практический интерес представляет анализ остатков при подстановке номинальных значений независимых переменных для оценки качества регрессионного уравнения.

И.Б. Рассмотрим редуцированный набор независимых переменных K_i и фактор Y_4 .

Формирование и обработка редуцированного (сокращенного) набора независимых переменных K_i и фактора Y_4 посредством аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями нестандартизованных и стандартизованных коэффициентов, приведенных в табл. П15.70.

Таблица П15.70

Нестандартизованные и стандартизованные коэффициенты (Coefficients) модели Y_4

Модель	Переменная	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Значение	95%-й доверительный интервал для B		Корреляции			Статистики коллинеарности	
		B	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
	K7	0,028	0,020	0,079	1,419	0,157	-0,011	0,066	0,080	0,088	0,076	0,923	1,083
	K8	0,005	0,045	0,019	0,111	0,912	-0,084	0,094	-0,048	0,007	0,006	0,101	9,922
	K9	-0,025	0,042	-0,098	-0,588	0,557	-0,109	0,059	-0,052	-0,037	-0,031	0,103	9,735
	K14	0,016	0,025	0,040	0,646	0,519	-0,033	0,065	0,160	0,040	0,035	0,735	1,361
	K15	-0,038	0,027	-0,086	-1,412	0,159	-0,090	0,015	0,043	-0,087	-0,076	0,778	1,286
	K16	-0,016	0,018	-0,063	-0,876	0,382	-0,050	0,019	0,132	-0,054	-0,047	0,548	1,825
	K17	-0,003	0,023	-0,010	-0,150	0,881	-0,049	0,042	0,172	-0,009	-0,008	0,618	1,619
	K18	0,038	0,019	0,168	2,036	0,043	0,001	0,075	0,278	0,126	0,109	0,418	2,391
	K19	-0,015	0,017	-0,065	-0,904	0,367	-0,048	0,018	0,170	-0,056	-0,048	0,562	1,778
	K20	0,021	0,015	0,081	1,376	0,170	-0,009	0,051	0,199	0,085	0,074	0,833	1,200
	K21	0,068	0,023	0,185	2,935	0,004	0,023	0,114	0,222	0,179	0,157	0,717	1,394
	K22	-0,019	0,016	-0,074	-1,178	0,240	-0,052	0,013	0,076	-0,073	-0,063	0,726	1,377
	K23	-0,040	0,033	-0,085	-1,217	0,225	-0,104	0,025	0,005	-0,075	-0,065	0,581	1,721
	K24	-0,015	0,031	-0,056	-0,492	0,623	-0,077	0,046	0,046	-0,031	-0,026	0,218	4,586
	K25	0,008	0,013	0,070	0,598	0,550	-0,017	0,033	0,079	0,037	0,032	0,212	4,720
	K27	0,090	0,073	0,093	1,228	0,221	-0,054	0,235	0,161	0,076	0,066	0,504	1,984
	K28	-0,096	0,056	-0,143	-1,714	0,088	-0,206	0,014	-0,011	-0,106	-0,092	0,412	2,425
	K29	0,020	0,029	0,067	0,687	0,493	-0,037	0,077	0,078	0,043	0,037	0,303	3,302
K45	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 значений набора независимых переменных.

Существенными являются все независимые переменные, но высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора Y_4) оказывают некоторые из независимых переменных (предикторов): 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 анализ остатков при подстановки номинальных значений независимых переменных для оценки качества 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 аппарата регрессионного анализа позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями нестандартизованных и стандартизованных коэффициентов, приведенных непосредственно в табл. П15.71.

Таблица П15.71

Нестандартизованные и стандартизованные коэффициенты (Coefficients) модели Y_2

Модель	Переменная	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Значение	95%-й доверительный интервал для В		Корреляции			Статистики коллинеарности	
		В	Стд. ошибка				Бета	Нижняя граница	Верхняя граница	Нулевой порядок	Частные	Частичные	Толерантность
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
	K7	0,030	0,019	0,097	1,612	0,108	-0,007	0,066	0,099	0,103	0,090	0,858	1,165
	K8	0,021	0,042	0,091	0,502	0,616	-0,062	0,104	-0,030	0,032	0,028	0,096	10,443
	K9	-0,035	0,039	-0,158	-0,891	0,374	-0,113	0,042	-0,038	-0,057	-0,050	0,099	10,091
	K14	0,067	0,025	0,193	2,686	0,008	0,018	0,117	0,252	0,170	0,150	0,603	1,660
	K15	-0,005	0,025	-0,012	-0,194	0,847	-0,053	0,044	0,065	-0,012	-0,011	0,751	1,332
	K16	-0,034	0,017	-0,159	-2,016	0,045	-0,067	-0,001	0,135	-0,128	-0,113	0,502	1,992
	K17	-0,022	0,021	-0,075	-1,027	0,305	-0,064	0,020	0,124	-0,066	-0,057	0,591	1,693
	K18	0,040	0,017	0,203	2,312	0,022	0,006	0,074	0,292	0,147	0,129	0,407	2,459
	K19	0,006	0,016	0,030	0,395	0,693	-0,025	0,037	0,216	0,025	0,022	0,532	1,878
	K20	0,007	0,014	0,033	0,509	0,611	-0,021	0,036	0,167	0,033	0,028	0,751	1,331
	K21	0,027	0,022	0,084	1,208	0,228	-0,017	0,071	0,170	0,077	0,067	0,651	1,537
	K22	0,000	0,021	-0,001	-0,006	0,995	-0,041	0,040	0,126	0,000	0,000	0,386	2,588
	K23	-0,022	0,031	-0,055	-0,724	0,470	-0,082	0,038	0,009	-0,046	-0,040	0,550	1,817
	K24	-0,003	0,029	-0,012	-0,101	0,920	-0,061	0,055	0,059	-0,006	-0,006	0,207	4,838
	K25	-0,003	0,012	-0,032	-0,255	0,799	-0,027	0,020	0,065	-0,016	-0,014	0,199	5,035
	K27	0,062	0,069	0,072	0,891	0,374	-0,075	0,198	0,149	0,057	0,050	0,472	2,119
K28	-0,046	0,053	-0,079	-0,873	0,384	-0,151	0,058	0,033	-0,056	-0,049	0,378	2,644	
K29	0,008	0,028	0,032	0,302	0,763	-0,046	0,062	0,070	0,019	0,017	0,278	3,600	
K45	0,028	0,048	0,041	0,577	0,565	-0,068	0,123	0,171	0,037	0,032	0,613	1,631	
L31N	0,087	0,138	0,051	0,625	0,533	-0,186	0,359	0,030	0,040	0,035	0,468	2,138	
L36N	-0,020	0,026	-0,045	-0,751	0,453	-0,072	0,032	-0,085	-0,048	-0,042	0,886	1,128	
L37	0,025	0,011	0,138	2,291	0,023	0,004	0,047	0,163	0,145	0,128	0,862	1,160	
L38N	-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 значений набора независимых переменных.

Существенными являются все независимые переменные, но самую высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора Y_2) оказывают некоторые из независимых переменных (предикторов): 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 анализ остатков при подстановки номинальных значений независимых переменных для оценки качества регрессионного уравнения.

Номинальные значения нестандартизованных и стандартизованных коэффициентов непосредственно характеризуют степень вклада вариации имеющегося набора 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 нестандартизованные и 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 корреляционных зависимостей между набором независимых переменных (предикторов) K_i ;
- номинальное значение нестандартизованного и стандартизованного коэффициента – отражает потенциальное увеличение дисперсии зависимой переменной (фактора) Y под влиянием вариации 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 аппарата регрессионного анализа непосредственно позволили получить основу линейной регрессионной модели с номинальными значениями нестандартизованных и стандартизованных коэффициентов, приведенных в табл. П15.72.

Таблица П15.72

Нестандартизованные и стандартизованные коэффициенты (Coefficients) модели Y_4

Модель	Переменная	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	T	Значение	95%-й доверительный интервал для B		Корреляции			Статистики коллинеарности	
		B	Стд. ошибка				Бета	Нижняя граница	Верхняя граница	Нулевой порядок	Частные	Частичные	Толерантность
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	-,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
	K7	0,015	0,020	0,043	0,763	0,446	-0,024	0,054	0,080	0,049	0,040	0,858	1,165
	K8	-0,002	0,045	-0,006	-0,034	0,973	-0,090	0,087	-0,048	-0,002	-0,002	0,096	10,443
	K9	-0,022	0,042	-0,086	-0,526	0,600	-0,104	0,060	-0,052	-0,034	-0,027	0,099	10,091
	K14	0,011	0,027	0,028	0,427	0,670	-0,041	0,064	0,160	0,027	0,022	0,603	1,660
	K15	-0,035	0,026	-0,079	-1,318	0,189	-0,086	0,017	0,043	-0,084	-0,068	0,751	1,332
	K16	-0,021	0,018	-0,084	-1,151	0,251	-0,056	0,015	0,132	-0,074	-0,060	0,502	1,992
	K17	0,003	0,023	0,008	0,124	0,902	-0,042	0,047	0,172	0,008	0,006	0,591	1,693
	K18	0,034	0,018	0,151	1,862	0,064	-0,002	0,071	0,278	0,119	0,096	0,407	2,459
	K19	-0,021	0,017	-0,089	-1,257	0,210	-0,054	0,012	0,170	-0,080	-0,065	0,532	1,878
	K20	0,007	0,015	0,028	0,471	0,638	-0,023	0,038	0,199	0,030	0,024	0,751	1,331
	K21	0,055	0,024	0,150	2,340	0,020	0,009	0,102	0,222	0,148	0,121	0,651	1,537
	K22	-0,013	0,022	-0,051	-0,611	0,542	-0,056	0,030	0,076	-0,039	-0,032	0,386	2,588
	K23	-0,050	0,033	-0,107	-1,532	0,127	-0,114	0,014	0,005	-0,098	-0,079	0,550	1,817
	K24	-0,023	0,031	-0,082	-0,721	0,472	-0,084	0,039	0,046	-0,046	-0,037	0,207	4,838
	K25	0,011	0,013	0,100	0,862	0,389	-0,014	0,036	0,079	0,055	0,045	0,199	5,035
	K27	0,136	0,073	0,140	1,854	0,065	-0,008	0,281	0,161	0,118	0,096	0,472	2,119
	K28	-0,089	0,056	-0,133	-1,574	0,117	-0,200	0,022	-0,011	-0,100	-0,082	0,378	2,644
K29	0,001	0,029	0,003	0,035	0,972	-0,057	0,059	0,078	0,002	0,002	0,278	3,600	
K45	0,097	0,052	0,125	1,885	0,061	-0,004	0,199	0,249	0,120	0,098	0,613	1,631	
L31N	0,033	0,147	0,017	0,221	0,825	-0,257	0,323	-0,010	0,014	0,011	0,468	2,138	
L36N	-0,019	0,028	-0,037	-,679	0,498	-0,074	0,036	-0,058	-0,044	-0,035	0,886	1,128	
L37	0,014	0,012	0,068	1,225	0,222	-0,009	0,037	0,131	0,078	0,063	0,862	1,160	
L38N	0,005	0,012	0,023	0,425	0,671	-0,019	,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 значений набора независимых переменных.

Существенными являются все независимые переменные, но высокую степень вклада в дисперсию зависимой переменной (фактора Y_4) оказывают некоторые из независимых переменных (предикторов): 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 анализ остатков при подстановки номинальных значений независимых переменных для оценки качества регрессионного уравнения.

Полученные уравнения множественной регрессии необходимо верифицировать посредством подстановки всех номинальных значений независимых переменных (предикторов), а затем провести анализ остатков для оценки их предикторной способности: сопоставление спрогнозированных и фактических номинальных значений оценок уровня остаточных знаний испытуемых (применялась непосредственно ТКМ и адаптивное средство обучения как ЭУ инновационной архитектуры).

Разработка и модернизация ИОС автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ осуществлялась на основе созданного аппарата ТКМ, который включает предварительно сформированный набор методик и алгоритмов.

Экспериментальные исследования позволяют оценить уровень качества ИОС автоматизированного обучения в целом, а также непосредственно исследовать эффективность информационного взаимодействия между субъектами и средствами обучения в частности.

В результате регрессионного анализа возникает потенциальная возможность подстановки номинальных значений независимых переменных и прогнозирования УОЗО посредством расчета номинального значения зависимой переменной, а также анализа остатков.

П15.6.3. Исследование согласованного изменения и взаимосвязи переменных

Существенное значение имеет согласованное изменение и система связей независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_i , поскольку это оказывает существенное влияние на качество полученного линейного уравнения множественной регрессии $Y_i(K_i)$, в частности на его предсказательную (предикторную) способность.

Для реализации исследования согласованного изменения значений набора рассматриваемых переменных применяют различные ковариационные таблицы.

Ковариационная таблица выступает матрицей, состоящей из набора строк и столбцов, в которых содержатся коэффициенты ковариации для задач 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 коэффициенты корреляции для задач анализа.

Коэффициент корреляции отражает направленность и силу зависимости (связи) между совокупностью значений в одной выборке апостериорных данных по отношению к другой.

Важное значение играет график двумерного рассеяния, который позволяет оценить форму связи между одной или несколькими переменными (предикторами).

В зависимости от знака коэффициента корреляции выделяют различные связи:

- прямую корреляционную зависимость (связь) – возрастанию (убыванию) номинальных значений в одной выборке данных соответствует согласованное возрастание (убывание) номинальных значений в другой выборке данных;
- обратную корреляционную зависимость (связь) – возрастанию (убыванию) номинальных значений в одной выборке данных соответствует согласованное убывание (возрастание) номинальных значений в другой выборке данных.

В зависимости от номинального значения коэффициента корреляции выделяют:

- очень слабую корреляционную зависимость – 0-0,19 (очень слабая связь);
- слабую корреляционную зависимость – 0,2-0,39 (слабая связь);
- среднюю корреляционную зависимость – 0,4-0,59 (средняя связь);
- сильную корреляционную зависимость – 0,6-0,79 (сильная связь);
- очень сильную корреляционную зависимость – 0,8-1 (очень сильная связь).

Возникает необходимость рассмотрения редуцированного и полного набора независимых переменных для формирования линейного уравнения множественной регрессии.

1А. Редуцированный набор параметров линейной регрессионной модели Y_2 .

В качестве зависимой переменной (фактора) выделяется Y_2 и проводится корреляционный анализ между разными рассматриваемыми независимыми переменными (K_i).

Таблица П15.73

Корреляционная таблица при анализе редуцированного множества независимых параметров и зависимой переменной Y_2

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	Y_2
Age	1																				
K7	-0,09158	1																			
K8	-0,08675	0,12018	1																		
K9	0,002342	0,13422	0,45714	1																	
K14	-0,15915	0,00319	-0,04517	-0,082	1																
K15	-0,15282	0,01313	0,12156	0,00364	0,21989	1															
K16	-0,21575	0,07199	0,122815	0,07429	0,37334	0,38222	1														
K17	-0,20014	0,00849	0,03533	0,07909	0,292306	0,3116	0,28143	1													
K18	-0,26422	0,03838	0,05013	0,07405	0,442847	0,39065	0,53487	0,44701	1												
K19	-0,29561	0,045815	0,05886	0,04278	0,30922	0,241839	0,34807	0,40304	0,67756	1											
K20	-0,21411	-0,02617	-0,06894	-0,08349	0,159912	0,11097	0,15301	0,03492	0,304297	0,383934	1										
K21	-0,10669	-0,10006	0,21157	0,18319	0,217453	0,261338	0,242556	0,378737	0,32775	0,256385	0,151292	1									
K22	-0,12364	0,05986	0,070194	0,07795	0,256886	0,232439	0,338816	0,351477	0,3862	0,24467	0,191012	0,312324	1								
K23	-0,12707	-0,03201	-0,02364	-0,03763	0,165327	0,05764	0,02178	0,09084	0,2089	0,14808	0,00164	0,073414	0,07236	1							
K24	-0,11515	0,041413	0,111878	0,05183	0,168822	0,064535	0,08441	0,09436	0,19347	0,23615	0,130246	0,075839	0,125443	0,50761	1						
K25	-0,11304	0,00642	0,129655	0,12288	0,191521	0,0014	0,105666	0,12891	0,27157	0,36387	0,114868	0,091992	0,125813	0,419471	0,48808	1					
K27	-0,17989	-0,00968	0,05938	0,0437	0,187368	0,06668	0,158265	0,16639	0,29983	0,23831	0,20195	0,13468	0,201621	0,40715	0,41526	0,44895	1				
K28	-0,04653	0,02829	0,121784	0,08057	0,053118	0,002426	-0,03381	0,054695	0,156604	0,181715	0,03212	0,071271	0,06642	0,186886	0,37043	0,447429	0,410743	1			
K29	-0,07117	0,07818	0,167138	0,15535	0,06893	0,00353	-0,032	0,16024	0,178	0,13977	0,04838	0,10217	0,13078	0,1021	0,356916	0,511631	0,55508	0,47405	1		
K45	-0,31446	0,04447	-0,00869	0,00788	0,194845	0,17977	0,25254	0,174435	0,29347	0,313081	0,243269	0,09724	0,18391	0,219534	0,233817	0,36706	0,24934	0,62303	0,151571	1	
Y_2	-0,14619	0,08172	-0,02363	-0,03848	0,25286	0,064865	0,15174	0,12357	0,291617	0,21607	0,16674	0,170335	0,123867	0,008863	0,09319	0,05145	0,142048	0,034473	0,070153	0,170724	1

Ковариационная таблица при анализе редуцированного множества независимых параметров и зависимой переменной Y₂

Y ₂	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	Age
-0,030673	-0,061888	-0,570230	-0,176169	-0,440256	-2,930089	-1,001537	-0,649828	-1,122526	-0,688725	-1,981097	-2,967832	-2,774439	-1,844847	-2,098077	-0,829617	-0,949975	0,021939	-0,077857	-0,603536	6,894439
0,201786	0,134821	0,597009	0,038879	-0,023200	0,566295	0,333996	-0,160884	0,499554	0,634821	0,257946	0,456696	0,600883	0,024107	0,687054	0,070089	0,119196	1,239286	1,05	6,699575	
-0,08	-0,049286	1,727743	0,558764	0,187472	3,631021	1,255314	-0,149343	0,822143	1,668711	0,822887	0,69286	0,675714	0,872143	1,538871	0,851429	-0,347857	11,40357	11,47429		
-0,106674	0,019888	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	12,7251			
0,454031	0,515995	0,477875	0,194348	0,394688	3,616248	1,248638	0,751994	2,097793	1,215316	1,281077	2,719367	4,015332	1,794668	3,256416	1,033278	5,167742				
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	1,74006	2,929266	4,274885					
0,395765	1,401301	-0,363424	-0,169355	0,545532	3,24587	0,421911	0,447888	4,588406	2,205434	2,063049	4,972487	7,891148	2,870995	13,67754						
0,284184	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							
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								
0,661174	1,46882	1,641625	0,980759	0,932220	11,6650	3,793977	1,113529	3,95293	2,43670	3,86486	14,921314									
0,462525	0,986848	0,493329	0,248772	0,664085	3,362105	1,520307	0,550188	2,27385	1,310739	12,4174										
0,331531	0,280459	0,766816	0,223336	0,308850	1,878532	0,617611	0,068228	2,65006	6,044439											
0,344541	0,740791	1,393493	0,311175	0,649760	3,094684	1,436739	0,494395	11,95559												
0,013666	0,475413	0,606773	0,493021	0,740116	6,788874	3,487406	3,793364													
0,155555	0,921503	4,011749	1,781389	1,282538	23,34773	10,97312														
0,428364	2,380654	12,96696	5,034317	3,163868	68,98966															
0,109976	0,270724	1,579834	0,581655	0,868684																
0,035893	0,062845	3,06173	1,834644																	
0,169465	0,466976	9,310640																		
0,157449	1,357091																			
0,026735																				

Примечание: незначительные связи редуцированы; выделены полужирным – малая и средняя зависимость; выделены полужирным курсивом – сильная зависимость.

В табл. П15.73 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 связей – 6 ;
 - положительно определенных связей – 61 ;
- 03 связей большой силы – непосредственно принимались к статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
 - отрицательно определенных связей – 0 ;
 - положительно определенных связей – 3 .

В результате анализа корреляционной таблицы редуцированного множества независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_2 выявлены относительно **сильные связи** 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 связи** между вербальным интеллектом (K_{14}) и обобщением понятий (K_{15}) [0,219839], обобщением (K_{15}) и ассоциативностью (K_{16}) [0,38222], вербальным интеллектом (K_{14}) и ассоциативностью (K_{16}) [0,387334], возрастом (Возраст) и ассоциативностью мышления (K_{16}) [-0,21575], ассоциативностью мышления (K_{16}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,28743], обобщением понятий (K_{15}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,3116], вербальным интеллектом (K_{14}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,292306], возрастом (Возраст) и классификацией понятий (K_{17}) [-0,26014], ассоциативностью мышления (K_{16}) и математическим счетом (K_{18}) [0,534957], классификацией понятий (K_{17}) и математическим счетом (K_{18}) [0,494701], обобщением понятий (K_{15}) и математическим счетом (K_{18}) [0,349055], вербальным интеллектом (K_{14}) и математическим счетом (K_{18}) [0,442847], возрастом (Возраст) и математическим счетом (K_{18}) [-0,26492], математическим счетом (K_{18}) и комбинаторными способностями (K_{19}) [0,567756], классификацией понятий (K_{17}) и комбинаторикой мышления (K_{19}) [0,403094], ассоциативностью мышления (K_{16}) и комбинаторикой мышления (K_{19}) [0,34807], обобщением понятий (K_{15}) и комбинаторикой мышления (K_{19}) [0,241839], вербализацией понятий (K_{14}) и комбинаторикой мышления (K_{19}) [0,309292], возрастом (Возраст) и комбинаторикой (K_{19}) [-0,29261], комбинаторикой (K_{19}) и мнемоникой (K_{20}) [0,283934], математическим счетом (K_{18}) и мнемоникой (K_{20}) [0,204297], возрастом (Возраст) и мнемоникой (K_{20}) [-0,21411], плоскостным мышлением (K_{21}) и комбинаторикой (K_{19}) [0,256585], плоскостным мышлением (K_{21}) и математическим счетом (K_{18}) [0,392775], плоскостным мышлением (K_{21}) и классификацией (K_{17}) [0,378737], плоскостным мышлением (K_{21}) и ассоциативностью (K_{16}) [0,242556],

плоскостным мышлением (K_{21}) и обобщением (K_{15}) [0,261358],
плоскостным мышлением (K_{21}) и вербальным интеллектом (K_{14}) [0,217453],
плоскостным мышлением (K_{21}) и дейтеранописью (K_8) [0,200357],
объемным мышлением (K_{22}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,312324],
объемным мышлением (K_{22}) и комбинаторным мышлением (K_{19}) [0,294637],
объемным мышлением (K_{22}) и математическим счетом (K_{18}) [0,38622],
объемным мышлением (K_{22}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,361477],
объемным мышлением (K_{22}) и ассоциативностью мышления (K_{16}) [0,358816],
объемным мышлением (K_{22}) и обобщением понятий (K_{15}) [0,262439],
объемным мышлением (K_{22}) и вербальным интеллектом (K_{14}) [0,266886],
вербальной оригинальностью (K_{23}) и вербальной ассоциативностью (K_{24}) [0,540561],
комбинаторным мышлением (K_{19}) и вербальной ассоциативностью (K_{24}) [0,296515],
вербальной селективностью (K_{25}) и вербальной оригинальностью (K_{23}) [0,419471],
вербальной селективностью (K_{25}) и комбинаторным мышлением (K_{19}) [0,363587],
вербальной селективностью (K_{25}) и математическим счетом (K_{18}) [0,271537],
вербальной селективностью (K_{25}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,202891],
образной оригинальностью (K_{27}) и мнемоническими способностями (K_{20}) [0,202195],
образной оригинальностью (K_{27}) и комбинаторным мышлением (K_{19}) [0,258931],
образной оригинальностью (K_{27}) и математическим счетом (K_{18}) [0,299883],
образной оригинальностью (K_{27}) и образной ассоциативностью (K_{28}) [0,460743],
вербальной селективностью (K_{25}) и образной ассоциативностью (K_{28}) [0,447479],
вербальной ассоциативностью (K_{24}) и образной ассоциативностью (K_{28}) [0,397043],
образной оригинальностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{29}) [0,555508],
вербальной селективностью (K_{25}) и образной селективностью (K_{29}) [0,511631],
вербальной ассоциативностью (K_{24}) и образной селективностью (K_{29}) [0,396916],
образной оригинальностью (K_{27}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,24934],
вербальной ассоциативностью (K_{24}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,266706],
вербальной ассоциативностью (K_{24}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,238807],
вербальной оригинальностью (K_{23}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,209534],
мнемоническими способностями (K_{20}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,243269],
комбинаторными способностями (K_{19}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,313081],
математическим счетом (K_{18}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,393947],
ассоциативностью мышления (K_{16}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [0,325254],
возрастом (Возраст) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) [-0,31446],
комбинаторикой (K_{19}) и уровнем остаточных знаний обучаемых (Y_2) [0,216207],
математическим счетом (K_{18}) и уровнем остаточных знаний обучаемых (Y_2) [0,291617],
вербальным интеллектом (K_{14}) и уровнем остаточных знаний обучаемых (Y_2) [0,252286].

Для анализа информативности и степени вклада имеющегося набора независимых переменных K_i в дисперсию заданной зависимой переменной Y_2 сформирована табл. П15.75.

Таблица П15.75

**Собственные значения линейной модели множественной регрессии
с сокращенным набором параметров Y_2**

Размерность	Собственное значение	Общность	Доли дисперсии																				
			(Константа)	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
1	18,790	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
2	,588	5,654	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,03	,01	,01	,02	,05	,03	,00
3	,359	7,239	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,27	,01	,00	,00	,06	,05	,00
4	,279	8,212	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,22	,05	,01	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,01	,00	,00	,00
5	,173	10,411	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,03	,00	,00	,00	,00	,00	,11	,07	,06	,19	,01	,00	,00
6	,147	11,302	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,02	,36	,04	,02	,01	,00	,00	,14	,01	,01	,00	,01	,00	,03
7	,115	12,788	,00	,00	,00	,01	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,07	,00	,00	,33	,34	,02	,00
8	,099	13,767	,00	,01	,00	,01	,01	,00	,00	,05	,10	,14	,01	,02	,00	,02	,05	,00	,00	,03	,10	,02	,00
9	,072	16,122	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,08	,00	,01	,26	,03	,00	,04	,06	,00	,00	,19	,06	,23	,08
10	,069	16,512	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,05	,04	,00	,02	,01	,01	,36	,01	,02	,00	,01	,01	,02	,36
11	,056	18,248	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,35	,12	,10	,10	,00	,01	,19	,09	,00	,02	,08	,10	,13	,00
12	,055	18,498	,00	,03	,00	,00	,00	,01	,00	,02	,01	,30	,05	,01	,04	,27	,01	,00	,00	,00	,08	,03	,20
13	,048	19,763	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,14	,00	,12	,38	,00	,04	,02	,09	,06	,01	,03	,15	,26	,14
14	,036	22,832	,00	,05	,03	,00	,00	,01	,00	,06	,01	,03	,00	,33	,33	,05	,02	,00	,00	,05	,01	,06	,02
15	,032	24,090	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,02	,13	,09	,50	,43	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,09
16	,025	27,546	,00	,02	,02	,00	,00	,00	,04	,01	,02	,00	,01	,01	,01	,04	,02	,67	,73	,01	,01	,09	,00
17	,018	32,020	,00	,01	,02	,00	,00	,12	,81	,04	,02	,00	,00	,00	,02	,00	,00	,03	,04	,01	,00	,01	,00
18	,017	33,415	,00	,29	,00	,00	,00	,61	,04	,09	,04	,02	,01	,02	,00	,00	,00	,04	,04	,00	,00	,01	,00
19	,015	35,270	,00	,18	,57	,00	,00	,14	,00	,00	,01	,00	,01	,00	,07	,00	,00	,04	,07	,01	,00	,02	,02
20	,004	68,401	,00	,00	,00	,96	,96	,00	,00	,05	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,01	,00	,01	,00	,00
21	,003	81,029	,99	,40	,34	,01	,00	,10	,09	,01	,00	,03	,01	,05	,03	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,05

а Зависимая переменная: Y_2

Представленная таблица позволяет взаимно однозначно идентифицировать номинальные значения собственных значений в основе линейной модели множественной регрессии.

1.Б. Редуцированный набор параметров линейной регрессионной модели Y_4 .
 В качестве зависимой переменной (фактора) выделяется Y_4 и проводится корреляционный анализ между разными рассматриваемыми независимыми переменными (K_i).

Таблица П15.76

Корреляционная таблица при анализе редуцированного множества независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_4

	A_{Φ}	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	Y_4	
A_{Φ}	1																					
K7	-0,091579	1																				
K8	0,006754	0,120119	1																			
K9	0,002542	0,154622	0,030319	0,043714																		
K14	-0,159152	0,030319	-0,045174	0,074289	1																	
K15	-0,152815	0,013136	0,121569	0,109364	0,219839	1																
K16	-0,215748	0,071990	0,122815	0,074289	0,387334	0,382219	1															
K17	-0,260145	0,003469	0,095329	0,079409	0,222306	0,311599	0,287430	1														
K18	-0,285916	0,038379	0,030013	0,047416	0,442847	0,349065	0,534957	0,494701	1													
K19	-0,292608	0,048815	0,030386	0,042728	0,302922	0,241839	0,348039	0,403024	0,567756	1												
K20	-0,214109	-0,026166	-0,068935	-0,083487	0,159912	0,110797	0,183001	0,108492	0,204297	0,283924	1											
K21	-0,106689	-0,100059	0,203857	0,183189	0,217454	0,261358	0,242536	0,328737	0,302775	0,256635	0,151292	1										
K22	-0,123641	0,059386	0,070194	0,067795	0,266887	0,262439	0,338816	0,361477	0,386220	0,294637	0,191012	0,312324	1									
K23	-0,127068	-0,030309	-0,022637	-0,037629	0,163527	0,026764	0,062178	0,030084	0,120680	0,148108	0,081064	0,012265	0,073414	1								
K24	-0,115149	0,041413	0,111878	0,095183	0,168822	0,064535	0,034441	0,029436	0,193547	0,226515	0,132046	0,078839	0,125443	0,540561	1							
K25	-0,115945	0,026420	0,123055	0,122988	0,191521	0,090139	0,106666	0,202891	0,271537	0,363387	0,114888	0,091992	0,125513	0,419471	0,888608	1						
K27	-0,179889	-0,009383	0,069380	0,043470	0,187398	0,066638	0,158205	0,166549	0,298883	0,258931	0,022195	0,134638	0,201621	0,407715	0,415206	0,408920	1					
K28	-0,049534	0,028289	0,121784	0,088467	0,063118	0,012426	-0,033818	0,064695	0,156604	0,181715	0,062120	0,071271	0,066442	0,447479	0,415206	0,447479	0,460743	1				
K29	-0,071172	0,073818	0,167158	0,155335	0,068893	0,050353	-0,032215	0,116024	0,176810	0,139277	0,040688	0,102217	0,132078	0,102039	0,392016	0,511621	0,555308	0,460743	1			
K45	-0,314464	0,048487	-0,008689	0,004788	0,194846	0,179977	0,325254	0,174435	0,393947	0,313361	0,245322	0,097924	0,183910	0,202634	0,238807	0,266706	0,249332	0,062503	0,131371	0,131371	1	
Y_4	-0,384923	0,000402	-0,048073	-0,061666	0,159716	0,042627	0,132177	0,171912	0,272856	0,170362	0,193245	0,221993	0,079981	0,002521	0,046414	0,078830	0,161615	-0,011413	0,078207	0,249422	0,249422	1

**Ковариационная таблица при анализе редуцированного множества
независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_4**

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	Y4
	6894139	-0,001536	-0,077357	0,021939	-0,949975	-0,820617	-2,095077	-1,844847	-2,774439	-2,967832	-1,981097	-0,688725	-1,122526	-0,649828	-1,001507	-2,590039	-0,440236	-0,176169	-0,570230	-0,961888	-0,917704
		6659575	1,05	1,239286	0,119196	0,070089	0,657054	0,024107	0,610893	0,456696	-0,257946	-0,634821	0,493554	-0,161884	0,353936	0,566295	-0,023200	0,098880	0,597009	0,134821	0,188393
			11,47029	11,40357	-0,347857	0,851429	1,538571	0,872143	0,675714	0,699286	-0,822857	1,668571	0,822143	-0,149343	1,255314	3,631021	0,187471	0,558764	1,727743	-0,034286	-0,147857
				12,72551	-0,471939	0,806633	0,980102	0,761224	0,674489	0,588776	-1,049489	1,616633	0,836225	-0,261439	1,124709	3,644107	0,144531	0,425480	1,690816	0,019868	-0,167347
					5,167742	1,033278	3,256416	1,794668	4,015332	2,719587	1,281008	1,215332	2,077793	0,731994	1,248638	3,616248	0,396888	0,194348	0,477875	0,519595	0,32668
						4,274885	2,922666	1,740026	2,578546	1,931492	0,807258	1,328546	1,876186	0,107776	0,441979	1,548002	0,128415	0,034800	0,317671	0,433495	0,080026
								2,570995	7,891148	4,972487	2,063049	2,036434	4,588406	0,447888	0,421911	3,248570	0,545532	-0,169355	-0,363424	1,401301	0,443852
								7,294439	5,329133	4,303583	0,884975	2,514847	3,375689	0,521208	0,889582	4,551461	0,419247	0,236671	0,955163	0,548827	0,421582
									15,00873	8,747475	2,571454	3,851582	5,326454	0,939121	2,557111	8,957582	1,114811	0,840361	2,151744	1,830459	1,002676
										14,92131	3,864936	2,436760	3,935293	1,113530	3,793977	11,66530	0,932220	0,950759	1,641625	1,408852	0,597526
											12,41774	1,310740	2,327385	0,550188	1,520307	3,362105	0,664085	0,248772	0,439329	0,998648	0,657832
												6,044439	2,650026	0,688728	0,617611	1,878532	0,308561	0,257337	0,768816	0,492561	0,492561
													11,95560	0,944395	1,436739	3,604684	0,649760	0,311175	1,393493	0,740791	0,238846
														3,793364	3,487406	6,788574	0,740116	0,493021	0,603773	0,002251	0,002251
															10,97212	23,34773	1,282538	1,781389	4,011749	0,138597	0,138597
																6,898966	3,163868	5,034317	1,296696	0,592632	0,592632
																	0,866684	0,581655	1,579834	0,133840	0,133840
																		1,834644	3,061730	0,802845	-0,004037
																			9,310640	0,466976	0,216677
																				1,571692	0,263827
																					0,824439

В табл. П15.76 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 связей – 7 ;
 - положительно определенных связей – 60 ;
- 3 связей большой силы – непосредственно принимались к статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
 - отрицательно определенных связей – 0 ;
 - положительно определенных связей – 3 .

В результате анализа корреляционной таблицы редуцированного множества независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_4 выявлены относительно **сильные связи** между дейтеранопией цветового зрения (K_8) и тританопией цветоощущения (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 связи** между вербальным интеллектом (K_{14}) и обобщением (K_{15}) [0,219839], возрастом (Возраст) и ассоциативностью мышления (K_{16}) [-0,215748], вербальным интеллектом (K_{14}) и ассоциативностью мышления (K_{16}) [0,387334], обобщением понятий (K_{15}) и ассоциативностью мышления (K_{16}) [0,382219], возрастом (Возраст) и классификацией понятий (K_{17}) [-0,260145], вербальным интеллектом (K_{14}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,292306], обобщением (K_{15}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,311599], ассоциативностью (K_{16}) и классификацией понятий (K_{17}) [0,287430], возрастом (Возраст) и математическим счетом (K_{18}) [-0,264916], вербальным интеллектом (K_{14}) и математическим счетом (K_{18}) [0,442847], обобщением понятий (K_{15}) и математическим счетом (K_{18}) [0,349055], ассоциативностью мышления (K_{16}) и математическим счетом (K_{18}) [0,534957], классификацией понятий (K_{17}) и математическим счетом (K_{18}) [0,494701], возрастом (Возраст) и мнемоническими способностями (K_{20}) [-0,214109], математическим счетом (K_{18}) и мнемоническими способностями (K_{20}) [0,204297], комбинаторикой мышления (K_{19}) и мнемоническими способностями (K_{20}) [0,283934], дейтеранопией цветоощущения (K_8) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,200357], вербальным интеллектом (K_{14}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,217454], обобщением понятий (K_{15}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,261358], ассоциативностью мышления (K_{16}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,242556], классификацией понятий (K_{17}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,378737], математическим счетом (K_{18}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,392775], комбинаторикой мышления (K_{19}) и плоскостным мышлением (K_{21}) [0,256585], вербальным интеллектом (K_{14}) и объемным мышлением (K_{22}) [0,266887], обобщением понятий (K_{15}) и объемным мышлением (K_{22}) [0,262439], ассоциативностью мышления (K_{16}) и объемным мышлением (K_{22}) [0,358816], классификацией понятий (K_{17}) и объемным мышлением (K_{22}) [0,361477],

математическим счетом (К₁₈) и объемным мышлением (К₂₂) [0,386220], комбинаторикой мышления (К₁₉) и объемным мышлением (К₂₂) [0,294637], плоскостным мышлением (К₂₁) и объемным мышлением (К₂₂) [0,312324], математическим счетом (К₁₈) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,299883], комбинаторикой мышления (К₁₉) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,258931], мнемоническими способностями (К₂₀) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,202196], объемным мышлением (К₂₂) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,201621], вербальной оригинальностью (К₂₃) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,407715], вербальной ассоциативностью (К₂₄) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,415426], вербальной селективностью (К₂₅) и образной оригинальностью (К₂₇) [0,408950], комбинаторикой мышления (К₁₉) и вербальной ассоциативностью (К₂₄) [0,296515], вербальной оригинальностью (К₂₃) и вербальной ассоциативностью (К₂₄) [0,540561], классификацией понятий (К₁₇) и вербальной селективностью (К₂₅) [0,202891], математическим счетом (К₁₈) и вербальной селективностью (К₂₅) [0,271537], комбинаторикой мышления (К₁₉) и вербальной селективностью (К₂₅) [0,363587], вербальной оригинальностью (К₂₃) и вербальной селективностью (К₂₅) [0,419471], вербальной ассоциативностью (К₂₄) и образной ассоциативностью (К₂₈) [0,397043], вербальной селективностью (К₂₅) и образной ассоциативностью (К₂₈) [0,447479], образной оригинальностью (К₂₇) и образной ассоциативностью (К₂₈) [0,460743], вербальной ассоциативностью (К₂₄) и образной селективностью (К₂₉) [0,396916], вербальной селективностью (К₂₅) и образной селективностью (К₂₉) [0,511631], образной оригинальностью (К₂₇) и образной селективностью (К₂₉) [0,555508], возрастом (Возраст) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [-0,292608], вербальным интеллектом (К₁₄) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [0,309292], обобщением понятий (К₁₅) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [0,241839], ассоциативностью мышления (К₁₆) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [0,348069], классификацией понятий (К₁₇) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [0,403094], математическим счетом (К₁₈) и комбинаторикой мышления (К₁₉) [0,567756], возрастом (Возраст) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [-0,314464], ассоциативность мышления (К₁₆) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,325254], математическим счетом (К₁₈) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,393947], комбинаторикой мышления (К₁₉) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,313081], мнемоническими способностями (К₂₀) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,243269], вербальной оригинальностью (К₂₃) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,209534], вербальной ассоциативностью (К₂₄) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,238807], вербальной селективностью (К₂₅) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,266706], образной оригинальностью (К₂₇) и уровнем владения языком изложения (К₄₅) [0,249339], возрастом (Возраст) и уровнем остаточных знаний обучаемых (У₄) [-0,384923], математическим счетом (К₁₈) и уровнем остаточных знаний обучаемых (У₄) [0,277856], уровнем владения языком изложения (К₄₅) и уровнем остаточных знаний обучаемых (У₄) [0,249422].

Для анализа информативности и степени вклада имеющихся независимых переменных K_i в дисперсию заданной зависимой переменной Y_4 сформирована табл. П15.78.

Таблица П15.78

Собственные значения линейной модели множественной регрессии с сокращенным набором независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4

Размерность	Собственное значение	Показатель обусловленности	Доли дисперсии																				
			(Константа)	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
1	18,790	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
2	,588	5,654	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,03	,01	,01	,02	,05	,03	,00
3	,359	7,239	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,27	,01	,00	,00	,06	,05	,00
4	,279	8,212	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,22	,05	,01	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,01	,00	,00	,00
5	,173	10,411	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,03	,00	,00	,00	,00	,00	,11	,07	,06	,19	,01	,00	,00
6	,147	11,302	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,02	,36	,04	,02	,01	,00	,00	,14	,01	,01	,00	,01	,00	,03
7	,115	12,788	,00	,00	,00	,01	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,07	,00	,00	,33	,34	,02	,00
8	,099	13,767	,00	,01	,00	,01	,01	,00	,00	,05	,10	,14	,01	,02	,00	,02	,05	,00	,00	,03	,10	,02	,00
9	,072	16,122	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,08	,00	,01	,26	,03	,00	,04	,06	,00	,00	,19	,06	,23	,08
10	,069	16,512	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,05	,04	,00	,02	,01	,01	,36	,01	,02	,00	,01	,01	,02	,36
11	,056	18,248	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,35	,12	,10	,10	,00	,01	,19	,09	,00	,02	,08	,10	,13	,00
12	,055	18,498	,00	,03	,00	,00	,00	,01	,00	,02	,01	,30	,05	,01	,04	,27	,01	,00	,00	,00	,08	,03	,20
13	,048	19,763	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,14	,00	,12	,38	,00	,04	,02	,09	,06	,01	,03	,15	,26	,14
14	,036	22,832	,00	,05	,03	,00	,00	,01	,00	,06	,01	,03	,00	,33	,33	,05	,02	,00	,00	,05	,01	,06	,02
15	,032	24,090	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,02	,13	,09	,50	,43	,00	,00	,00	,00	,01	,00	,00	,09
16	,025	27,546	,00	,02	,02	,00	,00	,00	,04	,01	,02	,00	,01	,01	,01	,04	,02	,67	,73	,01	,01	,09	,00
17	,018	32,020	,00	,01	,02	,00	,00	,12	,81	,04	,02	,00	,00	,00	,02	,00	,00	,03	,04	,01	,00	,01	,00
18	,017	33,415	,00	,29	,00	,00	,00	,61	,04	,09	,04	,02	,01	,02	,00	,00	,00	,04	,04	,00	,00	,01	,00
19	,015	35,270	,00	,18	,57	,00	,00	,14	,00	,00	,01	,00	,01	,00	,07	,00	,00	,04	,07	,01	,00	,02	,02
20	,004	68,401	,00	,00	,00	,96	,96	,00	,00	,05	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,01	,00	,01	,00	,00
21	,003	81,029	,99	,40	,34	,01	,00	,10	,09	,01	,00	,03	,01	,05	,03	,00	,00	,01	,00	,00	,00	,00	,05

а Зависимая переменная: Y_4

Представленная таблица позволяет взаимно однозначно идентифицировать номинальные значения собственных значений в основе линейной модели множественной регрессии, а также определить оптимальное количество независимых переменных в основе уравнения.

2.A. Полный набор параметров линейной регрессионной модели Y_2 .

В качестве зависимой переменной (фактора) выделяется Y_2 и проводится корреляционный анализ между разными рассматриваемыми независимыми переменными (K_i).

Таблица П15.79

Корреляционная таблица при анализе полного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2

	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
Age																	1
RU																-0.136	
LIT															0.664		
LG														1			
HIS													1				
GEO									1								
BIO										1							
ALG											1						
GEOM												1					
FIZ								1									
CHE							1										
SCH						1											
AST					1												
K7				1													
K8			1														
K9		1															
K14	1																
K15																	
K16																	
K17																	
K18																	
K19																	
K20																	
K21																	
K22																	
K23																	
K24																	
K25																	
K27																	
K28																	
K29																	
K45																	
L31N																	
L36N																	
L37																	
L38N																	
Y2																	

Y2	L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15
-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
0,126	-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
0,155	-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
0,227	-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
0,242	-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
0,067	-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
0,158	-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
0,221	-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
0,238	-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
0,166	-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
0,169	-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
0,165	-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
0,087	-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
0,099	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
-0,030	-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
-0,039	-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
0,252	-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
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
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	
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		
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			
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				
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					
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						
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							
0,009	0,02	-0,029	-0,038	0,013	0,210	0,102	0,187	0,408	0,420	0,541	1								
0,059	-0,080	0,030	-0,081	-0,003	0,239	0,397	0,397	0,415	0,849	1									
0,065	-0,089	0,060	-0,070	-0,082	0,267	0,512	0,448	0,409	1										
0,149	-0,006	-0,035	-0,079	0,074	0,249	0,556	0,461	1											
0,034	-0,008	0,012	-0,055	0,017	0,653	0,741	1												
0,070	0,007	-0,003	-0,028	-0,007	0,131	1													
0,171	-0,040	0,004	-0,078	-0,002	1														
0,030	0,048	-0,003	-0,012	1															
-0,085	-0,128	-0,077	1																
0,163	0,023	1																	
-0,034	1																		
1																			

**Ковариационная таблица при анализе полного множества
независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2**

	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
	-0.830	-0.950	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
	0.1403	0.249	-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
	0.024	0.085	-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
	0.118	0.306	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
	0.075	0.143	-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
	0.108	0.076	-0.079	-0.036	-0.018	0.067	0.117	0.193	0.198	0.186	0.138	0.187	0.373					GEO
	0.068	0.178	-0.232	-0.196	0.097	0.053	0.121	0.224	0.209	0.212	0.184	0.342						BIO
	0.142	0.274	-0.013	-0.017	0.038	0.066	0.118	0.276	0.308	0.378	0.469							ALG
	0.167	0.232	-0.034	-0.049	0.012	0.085	0.156	0.308	0.332	0.493								GEOM
	0.113	0.220	-0.070	-0.082	0.090	0.088	0.123	0.273	0.435									FIZ
	0.088	0.305	-0.166	-0.158	0.135	0.064	0.131	0.477										CHE
	-0.055	-0.023	-0.036	-0.023	0.153	0.033	0.289											SCH
	0.078	0.025	0.132	0.173	0.153	0.256												AST
	0.070	0.119	1.239	1.050	6.659													K7
	0.851	-0.348	11.404	11.474														K8
	0.807	-0.472	12.726															K9
	1.033	5.168																K14
	4.275																	K15
																		K16
																		K17
																		K18
																		K19
																		K20
																		K21
																		K22
																		K23
																		K24
																		K25
																		K27
																		K28
																		K29
																		K45
																		L31N
																		L36N
																		L37
																		L38N
																		Y2

Y2	L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
-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
0,063	-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
0,082	-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
0,117	-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
0,109	-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
0,033	-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
0,073	-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
0,120	-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
0,133	-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
0,087	-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
0,093	-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
0,070	-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
0,035	-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
0,202	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
-0,080	-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
-0,109	-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
0,454	-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
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
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
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	
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		
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			
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				
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					
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						
0,014	0,188	-0,240	-0,134	0,012	0,475	0,607	0,493	0,740	6,786	3,487	3,793							
0,156	-1,072	0,428	-0,482	-0,005	0,922	4,012	1,781	1,283	23,348	10,972								
0,428	-2,990	2,152	-1,047	-0,319	2,581	12,967	5,034	3,166	68,990									
0,110	-0,023	-0,143	-0,131	0,032	0,271	1,580	0,582	0,869										
0,036	-0,042	0,071	-0,132	0,011	0,083	3,062	1,835											
0,170	0,088	-0,044	-0,151	-0,010	0,467	9,311												
0,158	-0,187	0,022	-0,163	-0,001	1,357													
0,011	0,091	-0,007	-0,011	0,218														
-0,121	-0,920	-0,599	3,198															
0,559	0,393	18,768																
-0,110	16,270																	
0,627																		

Корреляционная таблица непосредственно содержит набор связей, которые отражают выявленные зависимости между независимыми переменными (предикторами), а также отметки, которые характеризуют степень их существенности и направленность.

В табл. П15.79 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 96 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
 - отрицательно определенных связей – 8 ;
 - положительно определенных связей – 84 ;
- 46 связей большой силы – непосредственно принимались к статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
 - отрицательно определенных связей – 0 ;
 - положительно определенных связей – 4 .

В результате анализа корреляционной таблицы полного множества независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_2 выявлены относительно **сильные связи** между дейтеранопией цветового зрения (K_8) и тританопией цветоощущения (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), значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,785), значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по физике (FIZ) (0,717), значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по физике (FIZ) (0,682), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,664), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по физике (FIZ) (0,606), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по истории (HIS) (0,618), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,611), значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по черчению (SCH) (0,635), а также выявлены **слабые связи** между возрастом (Возраст) и оценкой по иностранному языку (LG) (-0,207), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,527), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,567), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по истории (HIS) (0,472), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по истории (HIS) (0,567), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по географии (GEO) (0,398), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по географии (GEO) (0,506), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по географии (GEO) (0,369), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по географии (GEO) (0,500), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по биологии (BIO) (0,516),

значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по биологии (BIO) (0,567), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по биологии (BIO) (0,429), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по биологии (BIO) (0,572), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по биологии (BIO) (0,524), возрастом (Age) и значением оценки по алгебре (ALG) (-0,226), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,549), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,507), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,467), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,330), значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,460), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,559), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,579), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,503), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,563), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,435), значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,516), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по физике (FIZ) (0,557), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по физике (FIZ) (0,481), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по физике (FIZ) (0,576), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по физике (FIZ) (0,491), значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по физике (FIZ) (0,543), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по химии (CHE) (0,557), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по химии (CHE) (0,582), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по химии (CHE) (0,496), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по химии (CHE) (0,557), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по черчению (SCH) (0,458), значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по черчению (SCH) (0,555), значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по черчению (SCH) (0,584), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по черчению (SCH) (0,599), значением оценки по русскому языку (RU) и значением оценки по черчению (SCH) (0,309), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по черчению (SCH) (0,329), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по черчению (SCH) (0,196),

значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по черчению (SCH) (0,323), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по черчению (SCH) (0,358), значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по черчению (SCH) (0,384), значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по черчению (SCH) (0,321), значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по черчению (SCH) (0,414), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по черчению (SCH) (0,346), значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по черчению (SCH) (0,352), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по астрономии (AST) (0,231), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по астрономии (AST) (0,218), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по астрономии (AST) (0,216), значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по астрономии (AST) (0,238), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по астрономии (AST) (0,265), значением оценки по иностранному языку (LG) и вербализацией понятий (K₁₄) (0,207), вербализацией (K₁₄) и обобщением (K₁₅) (0,220), возрастом (Возраст) и аналитичностью (K₁₆) (-0,216), значением оценки по иностранному языку (LG) и аналитичностью мышления (K₁₆) (0,299), значением оценки по истории (HIS) и аналитичностью мышления (K₁₆) (0,225), значением оценки по геометрии (GEOM) и аналитичностью мышления (K₁₆) (0,227), вербализацией (K₁₄) и аналитичностью (K₁₆) (0,387), обобщением (K₁₅) и аналитичностью (K₁₆) (0,382), возрастом (Возраст) и классификацией понятий (K₁₇) (-0,260), вербализацией (K₁₄) и классификацией (K₁₇) (0,292), обобщением (K₁₅) и классификацией (K₁₇) (0,312), аналитичностью мышления (K₁₆) и классификацией понятий (K₁₇) (0,287), возрастом (Возраст) и арифметическими способностями (K₁₈) (-0,265), значением оценки по русскому языку (RU) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,217), значением оценки по иностранному языку (LG) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,239), значением оценки по алгебре (ALG) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,249), значением оценки по геометрии (GEOM) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,234), значением оценки по физике (FIZ) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,220), вербализацией (K₁₄) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,443), обобщением понятий (K₁₅) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,349), аналитичностью мышления (K₁₆) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,535), классификацией понятий (K₁₇) и арифметическими способностями (K₁₈) (0,495), возрастом (Возраст) и комбинаторными способностями (K₁₉) (-0,293),

значением оценки по алгебре (ALG) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,220), значением оценки по геометрии (GEOM) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,242), вербализацией понятий (K₁₄) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,309), обобщением понятий (K₁₅) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,242), аналитичностью мышления (K₁₆) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,348), классификацией понятий (K₁₇) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,403), арифметическими способностями (K₁₈) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,568), возрастом (Возраст) и мнемоническими способностями (K₂₀) (-0,214), значением оценки по русскому языку (RU) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,232), значением оценки по литературе (LIT) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,217), значением оценки по иностранному языку (LG) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,222), значением оценки по алгебре (ALG) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,231), значением оценки по геометрии (GEOM) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,217), значением оценки по физике (FIZ) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,217), арифметическими способностями (K₁₈) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,204), комбинаторными способностями (K₁₉) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,284), дейтеранопией цветоощущения (K₈) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,200), вербализацией понятий (K₁₄) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,218), обобщением понятий (K₁₅) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,261), аналитичностью мышления (K₁₆) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,243), классификацией понятий (K₁₇) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,379), арифметическими способностями (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,393), комбинаторными способностями (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,257), вербализацией понятий (K₁₄) и пространственным воображением (K₂₂) (0,267), обобщением понятий (K₁₅) и пространственным воображением (K₂₂) (0,262), аналитичностью мышления (K₁₆) и пространственным воображением (K₂₂) (0,359), классификацией понятий (K₁₇) и пространственным воображением (K₂₂) (0,362), арифметическими способностями (K₁₈) и пространственным воображением (K₂₂) (0,386), комбинаторными способностями (K₁₉) и пространственным воображением (K₂₂) (0,295), плоскостным мышлением (K₂₁) и пространственным воображением (K₂₂) (0,312), комбинаторными способностями (K₁₉) и вербальной оригинальностью (K₂₄) (0,297), вербальной ассоциативностью (K₂₃) и вербальной оригинальностью (K₂₄) (0,541),

классификацией понятий (K_{17}) и вербальной селективностью (K_{25}) (0,203), арифметическими способностями (K_{18}) и вербальной селективностью (K_{25}) (0,272), комбинаторными способностями (K_{19}) и вербальной селективностью (K_{25}) (0,364), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и вербальной селективностью (K_{25}) (0,420), арифметическими способностями (K_{18}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,300), комбинаторными способностями (K_{19}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,259), мнемоническими способностями (K_{20}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,202), пространственным воображением (K_{22}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,202), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,408), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,415), вербальной селективностью (K_{25}) и образной ассоциативностью (K_{27}) (0,409), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной оригинальностью (K_{28}) (0,397), вербальной селективностью (K_{25}) и образной оригинальностью (K_{28}) (0,448), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной оригинальностью (K_{28}) (0,461), вербальной оригинальностью (K_{24}) и образной селективностью (K_{29}) (0,397), вербальной селективностью (K_{25}) и образной селективностью (K_{29}) (0,512), образной ассоциативностью (K_{27}) и образной селективностью (K_{29}) (0,556), возрастом (Возраст) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (-0,315), значением оценки по русскому языку (RU) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,216), значением оценки по иностранному языку (LG) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,350), аналитичностью мышления (K_{16}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,325), арифметическими способностями (K_{18}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,394), комбинаторными способностями (K_{19}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,313), мнемоническими способностями (K_{20}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,243), вербальной ассоциативностью (K_{23}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,210), вербальной оригинальностью (K_{24}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,239), вербальной селективностью (K_{25}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,267), образной ассоциативностью (K_{27}) и уровнем владения языком изложения (K_{45}) (0,249), пространственным воображением (K_{22}) и видом информации (L_{31N}) (0,595).

Корреляционный анализ позволяет говорить о потенциальной возможности формирования линейного уравнения множественной регрессии для редуцированного и полного набора независимых переменных K_i и факторов Y_2 и Y_4 .

2.Б. Полный набор параметров линейной регрессионной модели Y_4 .

В качестве зависимой переменной (фактора) выделяется Y_4 и проводится корреляционный анализ между разными рассматриваемыми независимыми переменными (K_i).

Таблица П15.81

Корреляционная таблица при анализе полного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4

	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Age
K14	-0,160	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	
K9	0,173	-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
K8	0,056	-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
K7	0,207	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
AST	0,111	-0,050	-0,049	0,002	0,218	0,323	0,557	0,576	0,563	0,467	0,572	0,500	1					HIS
SCH	0,056	-0,036	-0,018	-0,012	0,216	0,358	0,458	0,491	0,435	0,330	0,524	1						GEO
CHE	0,134	-0,111	-0,099	0,064	0,178	0,384	0,555	0,543	0,516	0,460	1							BIO
FIZ	0,176	-0,005	-0,007	0,021	0,192	0,321	0,584	0,682	0,785	1								ALG
GEOM	0,145	-0,014	-0,020	0,006	0,238	0,414	0,635	0,717	1									GEOM
ALG	0,146	-0,030	-0,037	0,053	0,265	0,346	0,599	1										FIZ
BIO	0,194	-0,067	-0,068	0,076	0,183	0,352	1											CHE
GEO	-0,019	-0,019	-0,013	0,110	0,122	1												SCH
HIS	0,022	0,073	0,101	0,117	1													AST
LG	0,020	0,135	0,120	1														K7
LIT	-0,045	0,944	1															K8
RU	-0,058	1																K9
Age	1																	K14
																		K15
																		K16
																		K17
																		K18
																		K19
																		K20
																		K21
																		K22
																		K23
																		K24
																		K25
																		K27
																		K28
																		K29
																		K45
																		L31N
																		L36N
																		L37
																		L38N
																		Y4

Y4	L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15
-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
0.196	-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
0.181	-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
0.215	-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
0.148	-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
0.134	-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
0.173	-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
0.337	-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
0.268	-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
0.281	-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
0.243	-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
0.121	-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
0.220	-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
0.080	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
-0.048	-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
-0.052	-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
0.160	-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
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
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	
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		
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			
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				
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					
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						
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							
0.005	0.024	-0.029	-0.039	0.013	0.209	0.102	0.187	0.408	0.420	0.541	1								
0.046	-0.080	0.030	-0.081	-0.004	0.239	0.397	0.397	0.415	0.849	1									
0.079	-0.090	0.060	-0.071	-0.082	0.267	0.512	0.448	0.409	1										
0.161	-0.006	-0.035	-0.079	0.074	0.249	0.556	0.461	1											
-0.011	-0.008	0.012	-0.055	0.017	0.053	0.741	1												
0.078	0.007	-0.003	-0.028	-0.007	0.131	1													
0.249	-0.040	0.004	-0.078	-0.002	1														
0.010	0.048	-0.003	-0.012	1															
-0.058	-0.128	-0.077	1																
0.131	0.023	1																	
-0.023	1																		
1																			

**Ковариационная таблица при анализе полного множества
независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4**

	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
	-2,095	-0,830	-0,950	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
	0,424	0,140	0,249	-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
	0,309	0,024	0,085	-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
	0,718	0,118	0,306	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
	0,472	0,075	0,143	-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
	0,336	0,108	0,078	-0,079	-0,036	-0,018	0,067	0,117	0,193	0,198	0,186	0,138	0,187	0,373					GEO
	0,282	0,068	0,178	-0,232	-0,196	0,097	0,053	0,121	0,224	0,209	0,212	0,184	0,342						BIO
	0,445	0,142	0,274	-0,014	-0,017	0,038	0,067	0,118	0,276	0,308	0,378	0,469							ALG
	0,589	0,167	0,232	-0,034	-0,049	0,012	0,085	0,156	0,308	0,332	0,493								GEOM
	0,451	0,113	0,220	-0,070	-0,082	0,090	0,088	0,123	0,273	0,435									FIZ
	0,385	0,088	0,305	-0,166	-0,158	0,135	0,064	0,131	0,477										CHE
	0,162	-0,055	-0,023	-0,036	-0,023	0,153	0,033	0,289											SCH
	0,213	0,078	0,025	0,132	0,173	0,153	0,256												AST
	0,687	0,070	0,119	1,239	1,050	6,659													K7
	1,539	0,851	-0,348	11,404	11,474														K8
	0,980	0,807	-0,472	12,726															K9
	3,256	1,033	5,168																K14
	2,923	4,275																	K15
	13,678																		K16
																			K17
																			K18
																			K19
																			K20
																			K21
																			K22
																			K23
																			K24
																			K25
																			K27
																			K28
																			K29
																			K45
																			L31N
																			L36N
																			L37
																			L38N
																			Y4

Y4	L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17
-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
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
0,109	-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
0,127	-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
0,076	-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
0,075	-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
0,092	-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
0,210	-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
0,171	-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
0,169	-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
0,152	-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
0,059	-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
0,101	-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
0,188	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
-0,148	-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
-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
0,330	-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
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
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
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
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	
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		
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			
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				
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					
0,009	0,188	-0,240	-0,134	0,012	0,475	0,607	0,493	0,740	6,786	3,487	3,793						
0,140	-1,072	0,428	-0,482	-0,005	0,922	4,012	1,781	1,283	23,348	10,972							
0,593	-2,991	2,152	-1,047	-0,319	2,581	12,967	5,034	3,166	68,990								
0,136	-0,023	-0,143	-0,131	0,032	0,271	1,580	0,582	0,869									
-0,014	-0,042	0,071	-0,132	0,011	0,083	3,062	1,835										
0,217	0,088	-0,044	-0,151	-0,010	0,467	9,311											
0,264	-0,187	0,022	-0,163	-0,001	1,357												
-0,004	0,091	-0,007	-0,010	0,218													
-0,094	-0,920	-0,599	3,198														
0,516	0,393	18,768															
-0,084	16,270																
0,824																	

а Зависимая переменная: Y4

Корреляционная таблица непосредственно содержит набор 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. П15.81 обнаружено определенное количество связей разной направленности и силы:

- 200 связей малой и средней силы – относительно не принимались к статистическому корреляционному анализу ввиду низкого уровня существенности в отдельности;
 - отрицательно определенных связей – 129;
 - положительно определенных связей – 71;
- 46 связей большой силы – непосредственно принимались к статистическому анализу посредством исследования ковариации и графиков двумерного рассеяния;
 - отрицательно определенных связей – 42;
 - положительно определенных связей – 4.

В результате анализа корреляционной таблицы полного множества независимых параметров K_i и зависимой переменной Y_2 выявлены относительно **сильные связи** между дейтеранопией цветоощущения (K_8) и тританопией цветового зрения (K_9) (0,944), вербальной селективностью (K_{25}) и вербальной оригинальностью (K_{24}) (0,849), образной селективностью (K_{29}) и образной оригинальностью (K_{28}) (0,741), значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,785), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,717), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,682), значением оценки по литературе (LIT) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,664), значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,635), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по литературе (LIT) (0,618), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,472), значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,611), значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по литературе (LIT) (0,606), а также непосредственно выявлены **слабые связи** между оценкой по иностранному языку (LG) и возрастом (Возраст) (-0,207), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,527), значением оценки по иностранному языку (LG) и значением оценки по литературе (LIT) (0,567), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по астрономии (AST) (0,218), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,472), значением оценки по истории (HIS) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,567), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по астрономии (AST) (0,216), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,398), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по литературе (LIT) (0,506), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,369), значением оценки по географии (GEO) и значением оценки по истории (HIS) (0,500),

значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,516),
значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по литературе (LIT) (0,567),
значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,429),
значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по истории (HIS) (0,572),
значением оценки по биологии (BIO) и значением оценки по географии (GEO) (0,524),
значением оценки по алгебре (ALG) и возрастом (Возраст) (-0,226),
значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по литературе (LIT) (0,550),
значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,507),
значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по истории (HIS) (0,467),
значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по географии (GEO) (0,330),
значением оценки по алгебре (ALG) и значением оценки по биологии (BIO) (0,460),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по астрономии (AST) (0,238),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,559),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по литературе (LIT) (0,579),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,503),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по истории (HIS) (0,563),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по географии (GEO) (0,435),
значением оценки по геометрии (GEOM) и значением оценки по биологии (BIO) (0,516),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по астрономии (AST) (0,265),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,557),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,481),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по истории (HIS) (0,576),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по географии (GEO) (0,491),
значением оценки по физике (FIZ) и значением оценки по биологии (BIO) (0,543),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,557),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по литературе (LIT) (0,582),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,496),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по истории (HIS) (0,557),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по географии (GEO) (0,458),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по биологии (BIO) (0,555),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,584),
значением оценки по химии (CHE) и значением оценки по физике (FIZ) (0,599),
значением оценки по русскому языку (RU) и уровнем владения языком изложения (K₄₅) (0,216),
значением оценки по иностранному языку (LG) и уровнем владения языком изложения (K₄₅) (0,350),

значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,309), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по литературе (LIT) (0,329), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по истории (HIS) (0,323), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по географии (GEO) (0,358), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по биологии (BIO) (0,384), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,321), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,414), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по физике (FIZ) (0,346), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по химии (CHE) (0,352), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,309), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по литературе (LIT) (0,329), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,231), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по истории (HIS) (0,218), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по географии (GEO) (0,216), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по биологии (BIO) (0,384), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,321), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,238), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по физике (FIZ) (0,265), значением оценки по черчению (SCH) и значением оценки по химии (CHE) (0,352), вербальным интеллектом (K_{14}) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,207), обобщением понятий (K_{15}) и вербализацией понятий (K_{14}) (0,220), ассоциативностью мышления (K_{16}) и возрастом (Возраст) (-0,216), ассоциативностью мышления (K_{16}) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,299), ассоциативностью мышления (K_{16}) и значением оценки по истории (HIS) (0,225), ассоциативностью мышления (K_{16}) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,227), ассоциативностью мышления (K_{16}) и вербальным интеллектом (K_{14}) (0,387), ассоциативностью мышления (K_{16}) и обобщением понятий (K_{15}) (0,382), классификацией (K_{17}) и возрастом (Возраст) (-0,260); классификацией (K_{17}) и вербализацией (K_{14}) (0,292), классификацией понятий (K_{17}) и обобщением понятий (K_{15}) (0,312), классификацией понятий (K_{17}) и ассоциативностью мышления (K_{16}) (0,287), комбинаторными способностями (K_{19}) и возрастом (Возраст) (-0,293), комбинаторными способностями (K_{19}) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,220), комбинаторными способностями (K_{19}) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,242), комбинаторными способностями (K_{19}) и вербальным интеллектом (K_{14}) (0,309),

комбинаторными способностями (K₁₉) и обобщением понятий (K₁₅) (0,242), комбинаторными способностями (K₁₉) и ассоциативностью мышления (K₁₆) (0,348), комбинаторными способностями (K₁₉) и классификацией понятий (K₁₇) (0,403), комбинаторными способностями (K₁₉) и математическим счетом (K₁₈) (0,568), математическим счетом (K₁₈) и возрастом (Возраст) (-0,265), математическим счетом (K₁₈) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,217), математическим счетом (K₁₈) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,239), математическим счетом (K₁₈) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,249), математическим счетом (K₁₈) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,234), математическим счетом (K₁₈) и значением оценки по физике (FIZ) (0,220), математическим счетом (K₁₈) и вербальным интеллектом (K₁₄) (0,443), математическим счетом (K₁₈) и обобщением понятий (K₁₅) (0,349), математическим счетом (K₁₈) и ассоциативностью мышления (K₁₆) (0,535), математическим счетом (K₁₈) и классификацией понятий (K₁₇) (0,495), мнемоническими способностями (K₂₀) и возрастом (Возраст) (-0,214), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по русскому языку (RU) (0,232), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по литературе (LIT) (0,217), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по иностранному языку (LG) (0,222), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по алгебре (ALG) (0,231), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по геометрии (GEOM) (0,217), мнемоническими способностями (K₂₀) и значением оценки по физике (FIZ) (0,217), мнемоническими способностями (K₂₀) и математическим счетом (K₁₈) (0,204), мнемоническими способностями (K₂₀) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,284), плоскостным мышлением (K₂₁) и дейтеранопией цветоощущения (K₈) (0,200), плоскостным мышлением (K₂₁) и вербальным интеллектом (K₁₄) (0,218), плоскостным мышлением (K₂₁) и обобщением понятий (K₁₅) (0,261), плоскостным мышлением (K₂₁) и ассоциативностью мышления (K₁₆) (0,243), плоскостным мышлением (K₂₁) и классификацией понятий (K₁₇) (0,379), плоскостным мышлением (K₂₁) и математическим счетом (K₁₈) (0,393), плоскостным мышлением (K₂₁) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,257), объемным воображением (K₂₂) и вербальным интеллектом (K₁₄) (0,267), объемным воображением (K₂₂) и обобщением понятий (K₁₅) (0,263), объемным воображением (K₂₂) и ассоциативностью мышления (K₁₆) (0,359), объемным воображением (K₂₂) и классификацией понятий (K₁₇) (0,362),

объемным воображением (K₂₂) и математическими способностями (K₁₈) (0,386),
объемным воображением (K₂₂) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,295),
объемным воображением (K₂₂) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,312),
пространственным воображением (K₂₂) и видом информации (L_{31N}) (0,595),
вербальной селективностью (K₂₅) и классификацией понятий (K₁₇) (0,203),
вербальной селективностью (K₂₅) и математическими способностями (K₁₈) (0,272),
вербальной селективностью (K₂₅) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,364),
вербальной селективностью (K₂₅) и вербальной оригинальностью (K₂₃) (0,420),
вербальной селективностью (K₂₅) и уровнем владения языком изложения (K₄₅) (0,267),
вербальной ассоциативностью (K₂₄) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,297),
вербальной ассоциативностью (K₂₄) и вербальной оригинальностью (K₂₃) (0,541),
образной оригинальностью (K₂₇) и математическими способностями (K₁₈) (0,300),
образной оригинальностью (K₂₇) и комбинаторными способностями (K₁₉) (0,259),
образной оригинальностью (K₂₇) и мнемоническими способностями (K₂₀) (0,202),
образной оригинальностью (K₂₇) и объемным воображением (K₂₂) (0,202),
образной оригинальностью (K₂₇) и вербальной оригинальностью (K₂₃) (0,408),
образной оригинальностью (K₂₇) и вербальной ассоциативностью (K₂₄) (0,415),
образной оригинальностью (K₂₇) и вербальной селективностью (K₂₅) (0,409),
образной селективностью (K₂₉) и вербальной ассоциативностью (K₂₄) (0,397),
образной селективностью (K₂₉) и вербальной селективностью (K₂₅) (0,512),
образной селективностью (K₂₉) и образной ассоциативностью (K₂₇) (0,556),
образной ассоциативностью (K₂₈) и вербальной ассоциативностью (K₂₄) (0,397),
образной ассоциативностью (K₂₈) и вербальной селективностью (K₂₅) (0,448),
образной ассоциативностью (K₂₈) и образной оригинальностью (K₂₇) (0,461),
уровнем остаточных знаний контингента обучаемых (Y₄) и возрастом (Возраст) (-0,385),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и значение оценки по геометрии (GEOM) (0,268),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и значение оценки по физике (FIZ) (0,281),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и значение оценки по химии (CHE) (0,243),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и значение оценки по астрономии (AST) (0,220),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и математическими способностями (K₁₈) (0,278),
уровнем остаточных знаний обучаемых (Y₄) и плоскостным мышлением (K₂₁) (0,222),
уровнем остаточных знаний (Y₄) и уровнем владения языком изложения (K₄₅) (0,249).

П15.6.4. Анализ выявленных зависимостей между предикторами

Существенное значение имеет исследование 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_i).

Анализ зависимостей между переменными позволяет определить качество линейной регрессионной модели и предикторную способность регрессионного уравнения.

Необходимо провести комплексное исследование относительных зависимостей между независимыми переменными (K_i) и зависимой переменной (Y_i):

- во-первых,- исследуется сокращенный набор переменных (предикторов);
- во-вторых,- исследуется полный набор переменных (предикторов).

Сокращенный набор переменных характеризует только основные факторы, которые оказывают существенное влияние на эффективность (результативность) информационного обмена между субъектом обучения и средством обучения, а их измерение осуществлялось посредством использования разработанного прикладного ДМ и набора тестов по психофизиологии восприятия, когнитивной психологии и когнитивной лингвистике.

Полный набор независимых переменных потенциально характеризует наиболее исчерпывающее (полное) множество факторов, которые оказывают существенное влияние на эффективность (результативность) информационного взаимодействия в автоматизированной среде обучения на основе БПКМ, а их измерение осуществлялось не только посредством использования прикладного ДМ, но также при помощи разных анкет со специальными полями для внесения априорно известных номинальных значений различных параметров (возраст, пол и оценки по базовым дисциплинам).

Рассматривается потенциальная возможность разработки параметрических КМ для системного анализа сложных объектов, процессов и явлений в средах функционирования.

Некоторые из имеющихся номинальных значений параметров непосредственно не относятся к техническим наукам, но позволяют охарактеризовать эффективность применения ТКМ для реализации системного анализа ИОС и повышения эффективности системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ.

Детализированное исследование ТКМ позволяет непосредственно выделить набор методик и алгоритмов для финансового анализа организационной структуры информационного центра системы автоматизированного обучения на основе первичных регистров бухгалтерского учета и финансовой отчетности, а также БПКМ.

1.А. Анализ влияния редуцированного набора параметров линейной регрессионной модели Y₂.

Взаимное влияние сокращенного набора независимых переменных K_i и заданной зависимой переменной Y₂ линейной модели множественной регрессии представлено в табл. П15.83.

Таблица П15.83

**Корреляционная таблица редуцированного набора независимых переменных
линейной регрессионной модели с фактором Y₂**

Корреляция Пирсона																							
		Y2	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Y2	1,000																						
Age	-,146	1,000																					
K7	,099	-,146	1,000																				
K8	-,030	-,009	-,092	1,000																			
K9	-,038	,002	-,009	,120	1,000																		
K14	,252	-,159	,020	,944	,135	1,000																	
K15	,065	-,153	,013	,122	,002	-,058	1,000																
K16	,135	-,216	,072	,123	,109	,220	,382	1,000															
K17	,124	-,260	,003	,095	,074	,387	,312	,287	1,000														
K18	,292	-,265	,058	,050	,047	,443	,495	,495	,403	1,000													
K19	,216	-,293	,046	,050	,043	,309	,403	,495	,403	,568	1,000												
K20	,167	-,214	-,026	-,069	,111	,242	,158	,103	,284	,204	,284	1,000											
K21	,170	-,107	-,100	,200	,183	,261	,243	,103	,151	,393	,257	,151	1,000										
K22	,126	-,124	,056	,070	,068	,267	,359	,361	,204	,386	,295	,191	,312	1,000									
K23	,009	-,127	-,032	-,023	-,038	,165	,062	,099	,080	,121	,148	,080	,012	,073	1,000								
K24	,059	-,115	,041	,112	,095	,166	,034	,099	,130	,194	,297	,130	,076	,125	,541	1,000							
K25	,065	-,115	,026	,129	,123	,090	,106	,203	,115	,272	,364	,115	,092	,126	,849	,849	1,000						
K27	,149	-,180	-,010	,059	,043	,067	,158	,167	,202	,300	,259	,202	,135	,202	,415	,415	,409	1,000					
K28	,033	-,050	,028	,122	,088	,012	-,034	,065	,177	,157	,182	,052	,071	,066	,397	,397	,447	,461	1,000				
K29	,070	-,071	,076	,167	,155	,050	-,032	,116	,174	,177	,139	,041	,102	,132	,397	,397	,512	,741	,741	1,000			
K45	,171	-,314	,045	-,009	,005	,180	,325	,174	,394	,394	,313	,243	,098	,184	,239	,239	,267	,249	,053	,741	1,000		

Знач. (1-сторонн)		Y2	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
.002	.121	.289	.006	.139	.027	.436	.319	.161	.441	.018	.002	.003	.000	.019	.012	.310	.050	.007	.007	.007	.007	.007
.000	.118	.204	.001	.027	.330	.436	.319	.161	.441	.018	.002	.003	.000	.019	.012	.310	.050	.007	.007	.007	.007	.007
.227	.103	.319	.436	.330	.436	.319	.161	.441	.018	.002	.003	.000	.019	.012	.310	.050	.007	.007	.007	.007	.007	.007
.442	.003	.021	.161	.015	.031	.353	.265	.129	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.468	.005	.071	.234	.020	.056	.265	.129	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.001	.125	.146	.001	.001	.003	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.001	.201	.418	.133	.066	.141	.328	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.296	.287	.004	.039	.283	.150	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.002	.026	.140	.003	.000	.048	.049	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.001	.004	.000	.000	.001	.022	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.010	.001	.000	.000	.000	.007	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.248	.192	.000	.027	.015	.091	.001	.006	.000	.042	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.051	.044	.117	.012	.062	.103	.419	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.001	.014	.134	.000	.018	.018	.110	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.044	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.191	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.014	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.014	.191	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

В результате анализа представленной корреляционной таблицы возникла потребность формирования графиков двумерного рассеяния для детализированного анализа наиболее существенных связей между независимыми переменными (предикторами) K_i и зависимой переменной (фактором) Y , а также исследования формы распределения номинальных значений и связей в выборках с апостериорными данными экспериментов.

1.Б. Анализ влияния редуцированного набора параметров линейной регрессионной модели Y₄.

Взаимное влияние сокращенного набора независимых переменных K_i и заданной зависимой переменной Y₄ линейной модели множественной регрессии представлено в табл. П15.84.

Таблица П15.84

Корреляционная таблица редуцированного набора независимых переменных линейной регрессионной модели с фактором Y₄

Корреляция Пирсона																							
		Y4	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Y4	1,00																						
Age	-,385	1,00																					
K7	,080	-,092	1,00																				
K8	-,048	-,009	,120	1,00																			
K9	-,052	,002	,135	,120	1,00																		
K14	,160	-,159	,020	,120	,135	1,00																	
K15	,043	-,153	,013	,122	,109	,109	1,00																
K16	,132	-,216	,072	,123	,074	,074	,109	1,00															
K17	,172	-,260	,003	,123	,074	,074	,109	,287	1,00														
K18	,278	-,265	,058	,123	,074	,074	,109	,535	,495	1,00													
K19	,170	-,293	,046	,123	,074	,074	,109	,348	,403	,568	1,00												
K20	,199	-,214	-,026	,123	,074	,074	,109	,158	,103	,284	,284	1,00											
K21	,222	-,107	,002	,123	,074	,074	,109	,243	,379	,151	,151	,100	1,00										
K22	,076	-,124	,056	,123	,074	,074	,109	,359	,361	,191	,191	,312	,312	1,00									
K23	,005	-,127	-,032	,123	,074	,074	,109	,062	,099	,080	,080	,012	,012	,073	1,00								
K24	,046	-,115	,041	,123	,074	,074	,109	,034	,099	,130	,130	,076	,076	,125	,541	1,00							
K25	,079	-,115	,026	,123	,074	,074	,109	,106	,203	,115	,115	,092	,092	,126	,849	,849	1,00						
K27	,161	-,180	-,010	,123	,074	,074	,109	,158	,203	,202	,202	,092	,092	,126	,409	,409	,100	1,00					
K28	-,011	-,050	,028	,123	,074	,074	,109	-,034	,167	,157	,157	,102	,102	,126	,461	,461	,447	,447	1,00				
K29	,078	-,071	,076	,123	,074	,074	,109	-,032	,116	,157	,157	,102	,102	,126	,741	,741	,556	,556	,741	1,00			
K45	-,314	,249	-,009	,005	,195	,180	,325	,174	,394	,313	,243	,098	,098	,184	,210	,239	,267	,267	,053	,131	1,00		

Значения (1-сторонние)		Y4	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
,000	,096	,425	,004	,095	,220	,465	,102	,019	,037	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,118	,204	,001	,027	,027	,017	,019	,019	,037	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,227	,103	,319	,436	,330	,245	,297	,175	,047	,331	,223	,165	,413	,367	,012	,022	,063	,090	,000	,000	,000	,000	,000
,442	,003	,021	,161	,015	,031	,353	,121	,000	,125	,200	,202	,021	,226	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,468	,005	,071	,234	,020	,056	,265	,129	,001	,082	,238	,215	,094	,108	,034	,166	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,001	,125	,146	,001	,001	,003	,003	,000	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,001	,201	,418	,133	,066	,141	,328	,000	,000	,032	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,296	,287	,004	,039	,283	,150	,000	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,002	,026	,140	,003	,000	,048	,049	,000	,000	,042	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,001	,004	,000	,000	,001	,022	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,010	,001	,000	,000	,000	,007	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,248	,192	,000	,027	,015	,091	,001	,006	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,051	,044	,117	,012	,062	,103	,419	,000	,000	,006	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,001	,014	,134	,000	,018	,018	,110	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,044	,001	,000	,000	,000	,000	,110	,419	,091	,007	,022	,049	,150	,328	,003	,265	,353	,297	,017	,017	,017	,465
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,103	,015	,000	,001	,048	,283	,141	,003	,056	,031	,056	,129	,019	,019	,102
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,062	,027	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,191	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,134	,117	,192	,001	,004	,140	,287	,418	,146	,071	,021	,161	,015	,031	,353	,121
,014	,000	,000	,000	,000	,000	,044	,014	,044	,248	,010	,001	,026	,296	,201	,125	,200	,202	,056	,094	,108	,034	,166
,000	,014	,191	,000	,000	,000	,000	,001	,051	,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

Нормальное распределение последовательности следования номинальных значений каждой независимой переменной исследуется несколькими разными способами:

- аналитический – критические значения меры асимметричности и меры остроконечности распределения (номинальное значение рассчитывается на основе формул);
- графический – квантильные и и перцентильные графики, графики накопленных частот.

Графики двумерного рассеяния позволяют непосредственно сформировать и оценить форму распределения последовательности номинальных значений в выборках.

Выделяют несколько основных форм корреляционных зависимостей (связей):

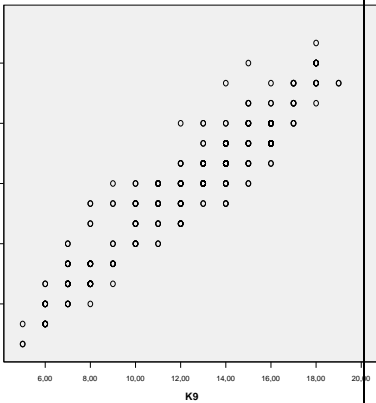
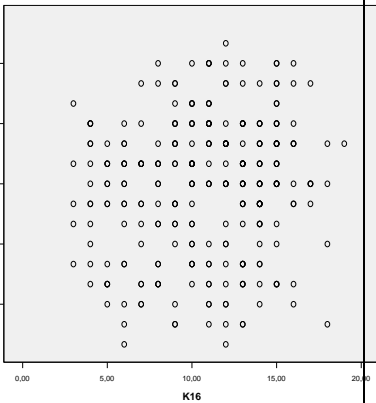
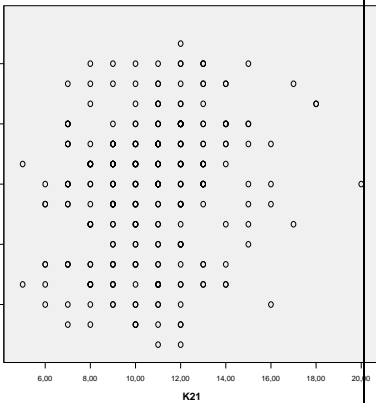
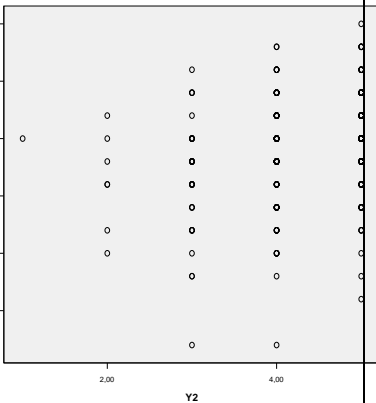
- линейная корреляционная зависимость – прямая или обратная корреляционная зависимость при анализе последовательности следования номинальных значений;
 - положительная – возрастанию (убыванию) номинальных значений одного признака соответствует взаимосвязанное возрастание (убывание) значений другого признака;
 - отрицательная – убыванию (возрастанию) номинальных значений одного признака соответствует взаимосвязанное возрастание (убывание) значений другого признака;
- подковообразная корреляционная зависимость – обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака, а затем, на втором этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное убывание (возрастание) номинальных значений одного признака с убыванием (возрастанием) номинальных значений другого признака в заданной аналитической выборке (возникает необходимость разделить выборки данных на два подмножества);
- зигзагообразная корреляционная зависимость – на первом этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака, а затем, на втором этапе,- обуславливает согласованное взаимосвязанное убывание (возрастание) номинальных значений одного признака с убыванием (возрастанием) номинальных значений другого признака, после этого, наконец,- обуславливает согласованное взаимосвязанное возрастание (убывание) номинальных значений одного признака с возрастанием (убыванием) номинальных значений другого признака в заданной аналитической выборке (возникает необходимость разделить выборки данных на три подмножества).

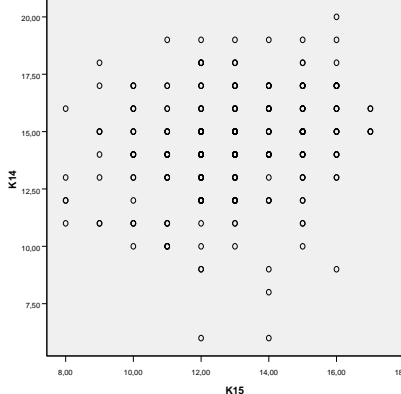
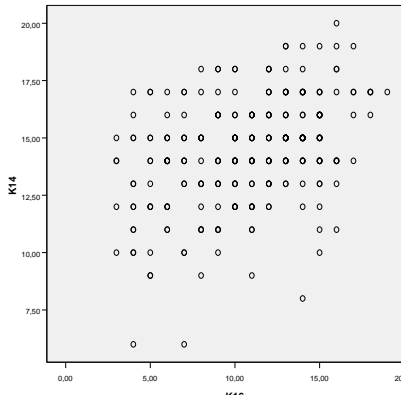
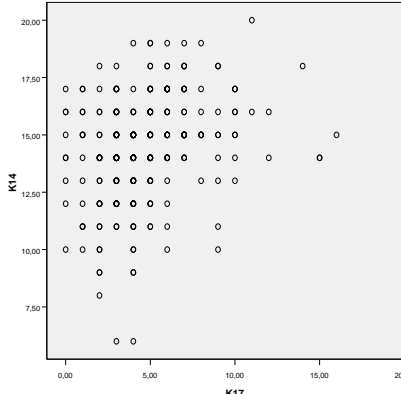
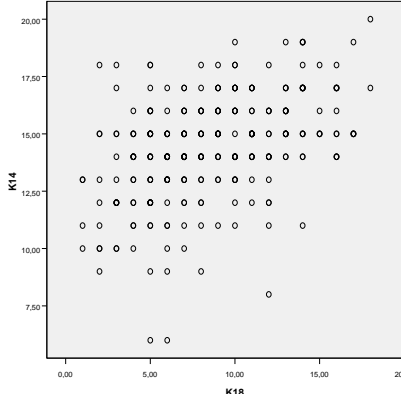
Далее непосредственно предлагается оценить форму нормального распределения номинальных значений на основе построения графиков двумерного рассеяния.

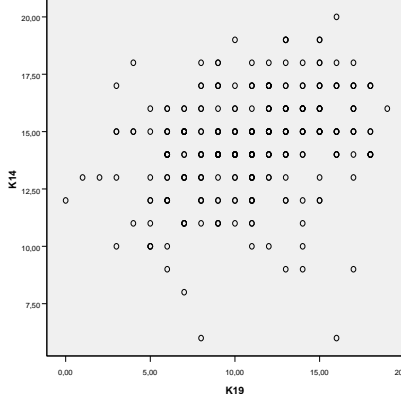
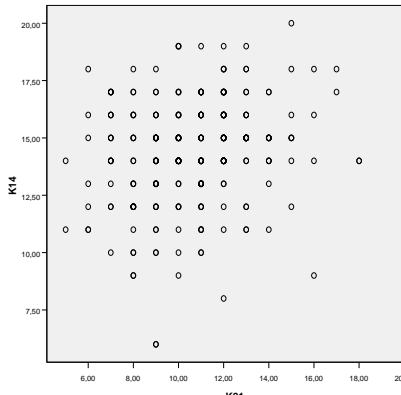
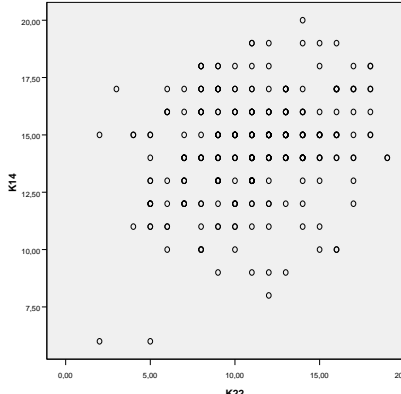
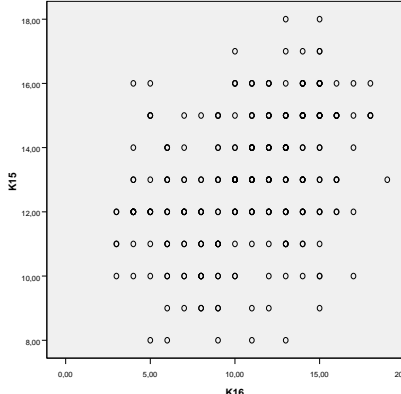
Отсутствие выявленных существенных связей между независимыми переменными означает увеличение качества линейного уравнения (модели) множественной регрессии.

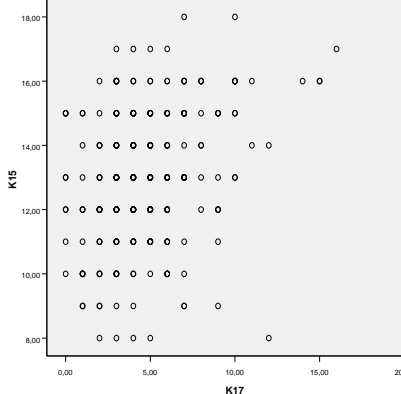
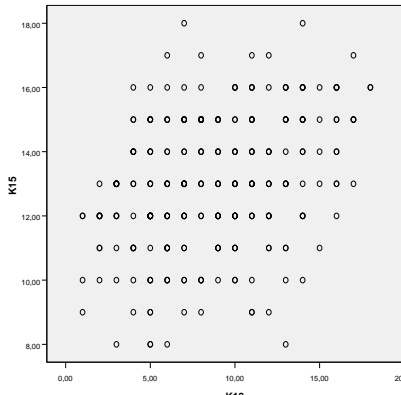
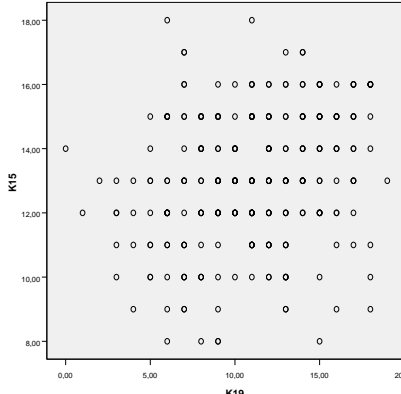
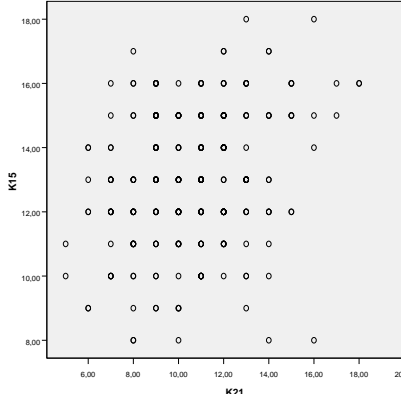
Графики двумерного рассеяния непосредственно позволяют построить рассеяние номинальных значений пары независимых переменных в пространстве двух координат.

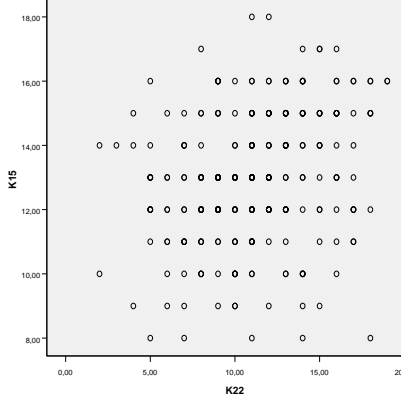
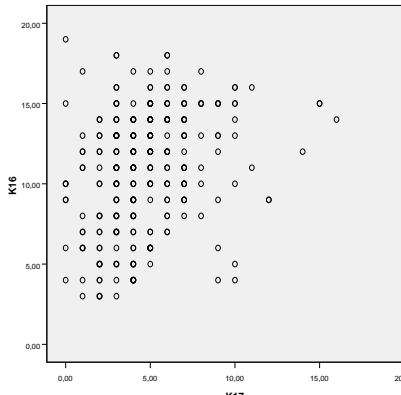
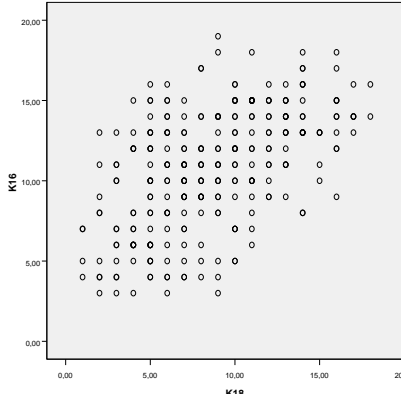
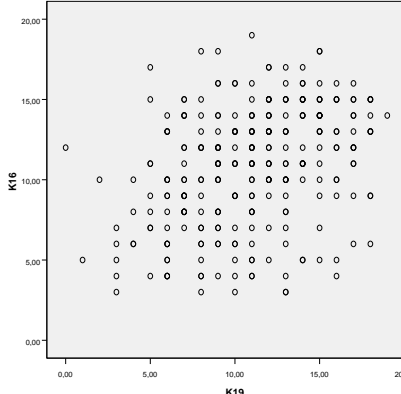
**Идентификатор, направленность и сила связи между переменными,
график двумерного рассеяния**

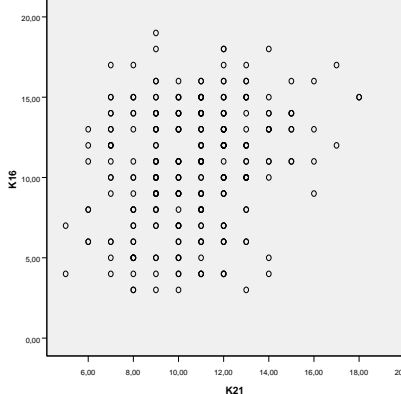
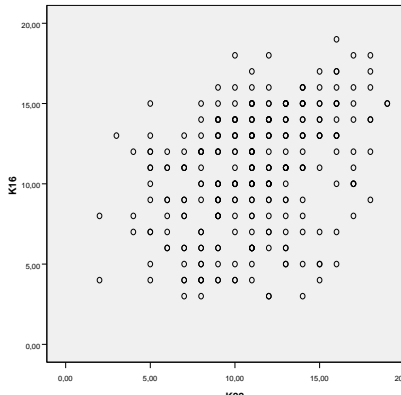
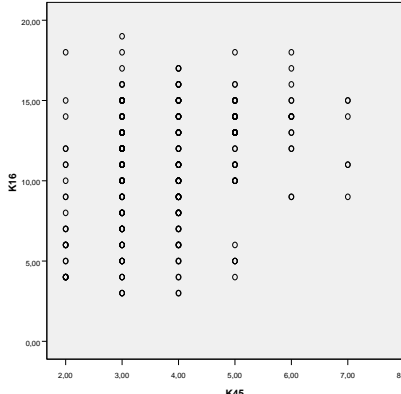
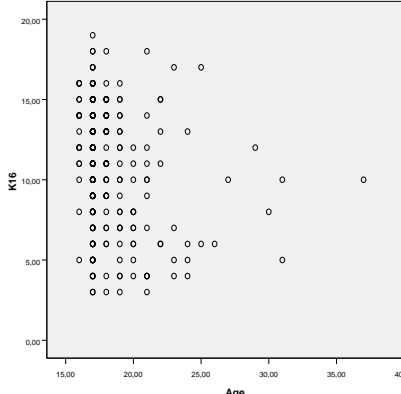
№ п.п	Идентификатор связи	Направленность и сила связи	График двумерного рассеяния	Комментарии
1.	К ₈ -К ₉	0,944		Наблюдается сильная прямая корреляционная зависимость (сильная связь)
2.	К ₈ -К ₁₆	0,123		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)
3.	К ₈ -К ₂₁	0,200		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)
4.	К ₁₄ -Y ₂	0,252		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)

5.	K ₁₄ -K ₁₅	0,220		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
6.	K ₁₄ -K ₁₆	0,387		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
7.	K ₁₄ -K ₁₇	0,292		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
8.	K ₁₄ -K ₁₈	0,443		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (очень слабая связь)</p>

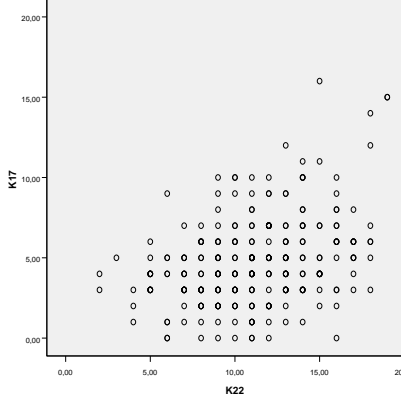
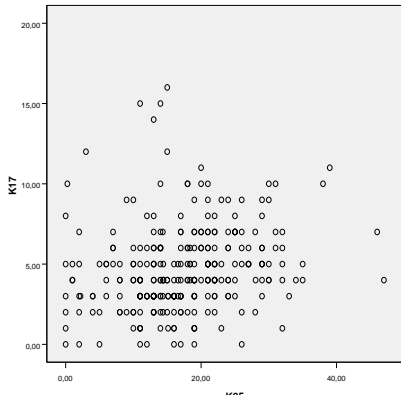
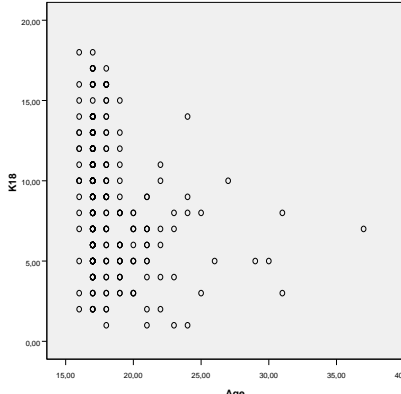
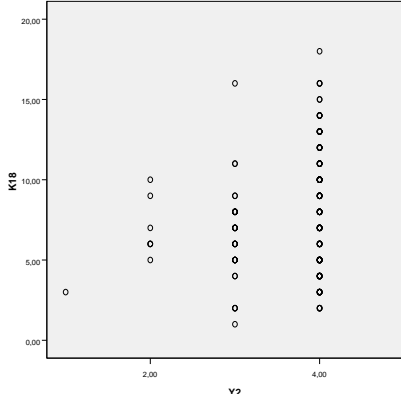
9.	K ₁₄ -K ₁₉	0,309		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
10.	K ₁₄ -K ₂₁	0,218		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
11.	K ₁₄ -K ₂₂	0,267		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
12.	K ₁₅ -K ₁₆	0,382		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

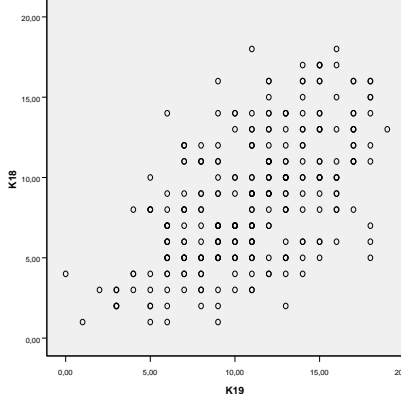
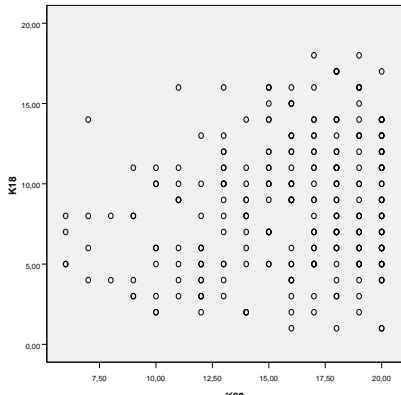
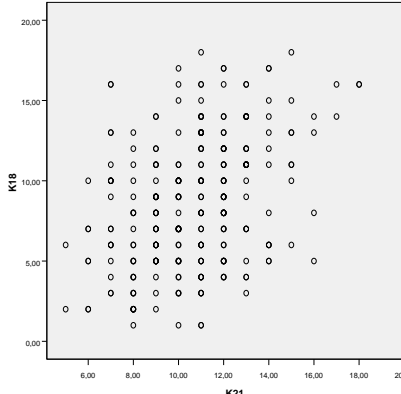
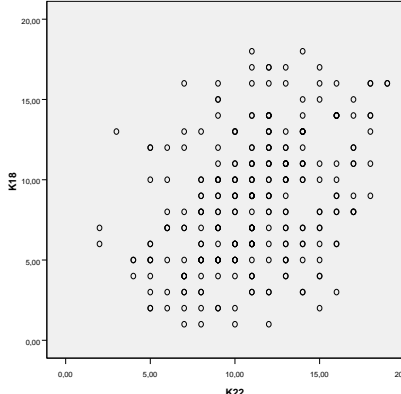
13.	K ₁₅ -K ₁₇	0,312		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
14.	K ₁₅ -K ₁₈	0,349		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
15.	K ₁₅ -K ₁₉	0,242		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
16.	K ₁₅ -K ₂₁	0,261		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

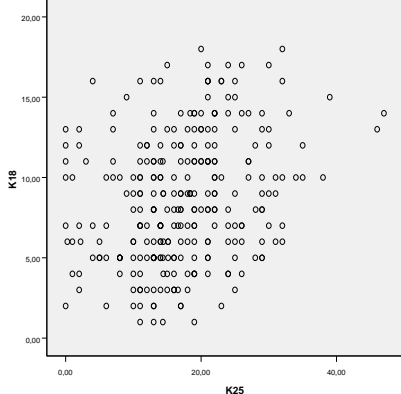
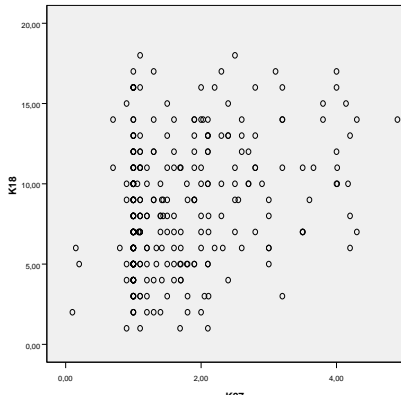
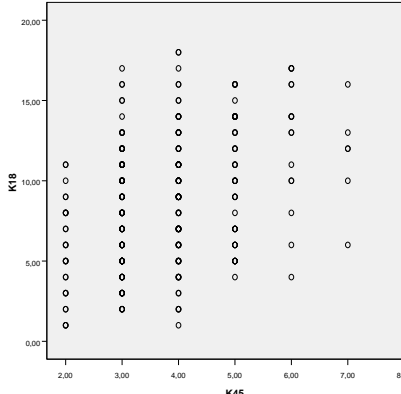
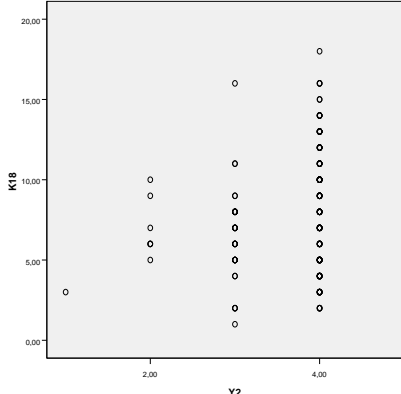
17.	K ₁₅ -K ₂₂	0,262		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
18.	K ₁₆ -K ₁₇	0,287		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
19.	K ₁₆ -K ₁₈	0,535		<p>Наблюдается средняя прямая корреляционная зависимость (средняя связь)</p>
20.	K ₁₆ -K ₁₉	0,348		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

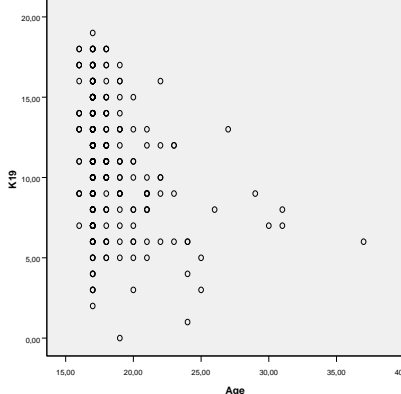
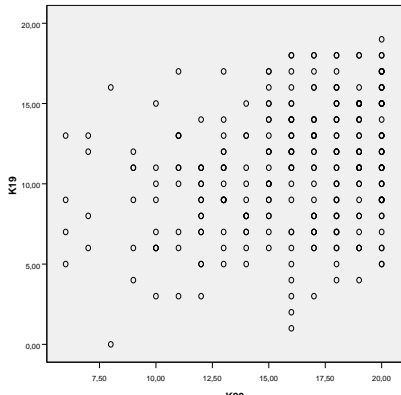
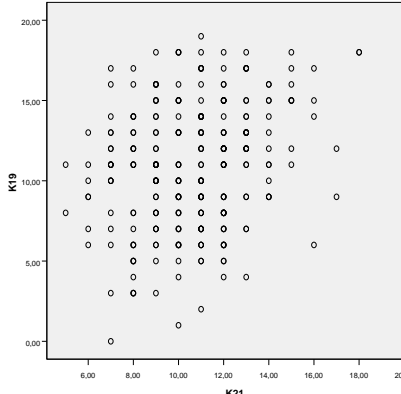
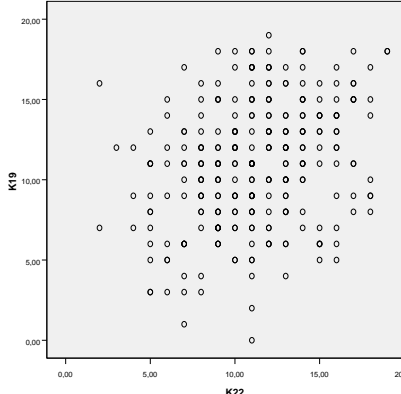
21.	K ₁₆ -K ₂₁	0,243		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)
22.	K ₁₆ -K ₂₂	0,359		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)
23.	K ₁₆ -K ₄₅	0,325		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)
24.	K ₁₆ -Age	-0,216		Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)

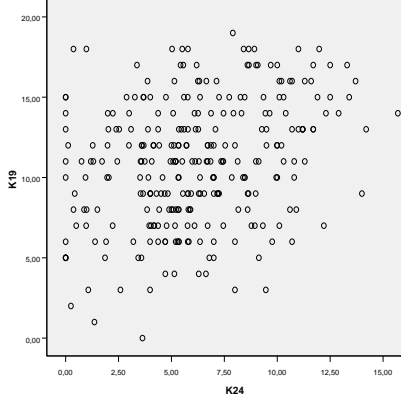
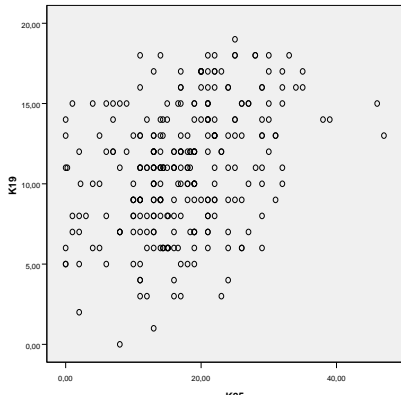
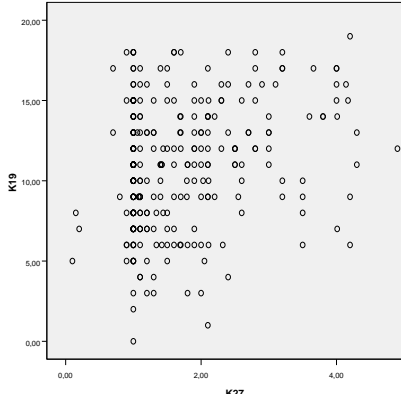
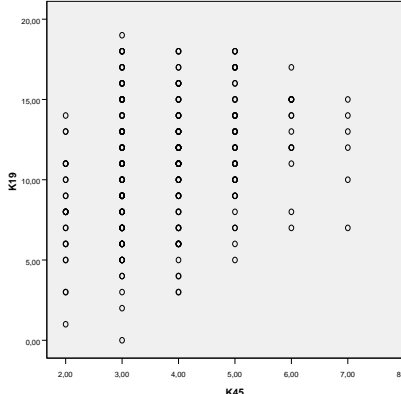
25.	K ₁₇ -Age	-0,260		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
26.	K ₁₇ -K ₁₈	0,495		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
27.	K ₁₇ -K ₁₉	0,403		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
28.	K ₁₇ -K ₂₁	0,379		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

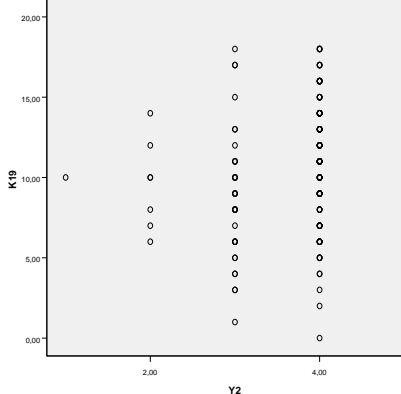
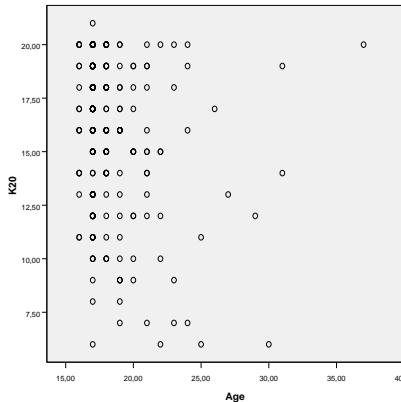
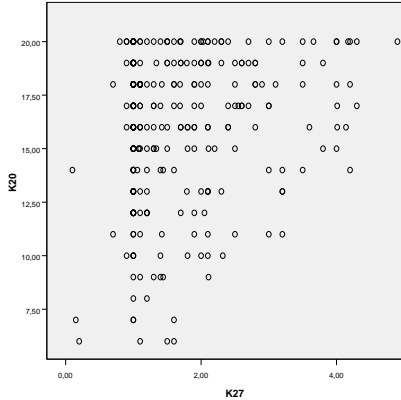
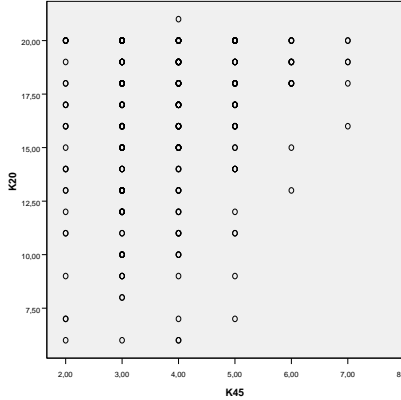
<p>29.</p>	<p>$K_{17}-K_{22}$</p>	<p>0,362</p>		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
<p>30.</p>	<p>$K_{17}-K_{25}$</p>	<p>0,203</p>		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
<p>31.</p>	<p>$K_{18}-Age$</p>	<p>-0,265</p>		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
<p>32.</p>	<p>$K_{18}-Y_2$</p>	<p>0,292</p>		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>

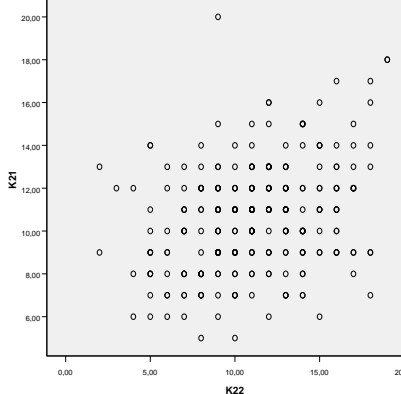
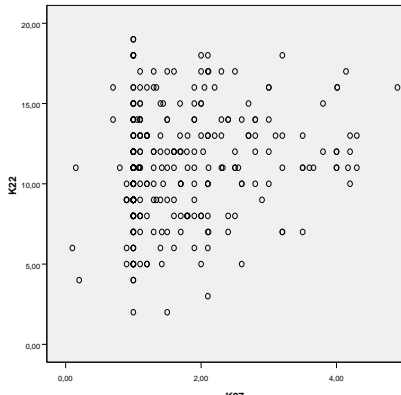
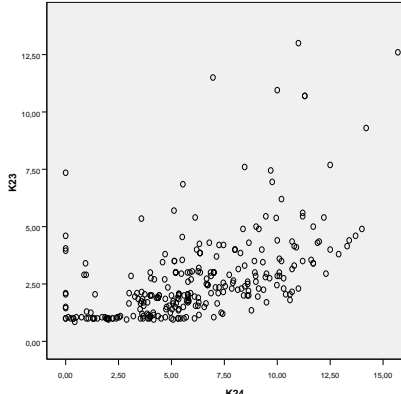
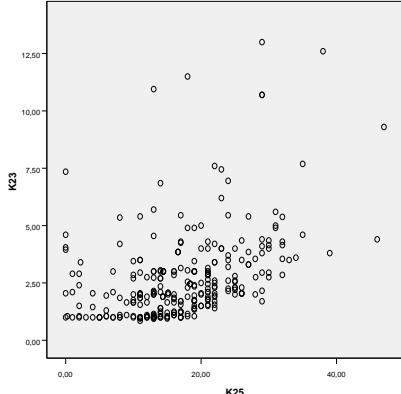
33.	K ₁₈ -K ₁₉	0,568		<p>Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)</p>
34.	K ₁₈ -K ₂₀	0,204		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
35.	K ₁₈ -K ₂₁	0,393		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
36.	K ₁₈ -K ₂₂	0,386		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

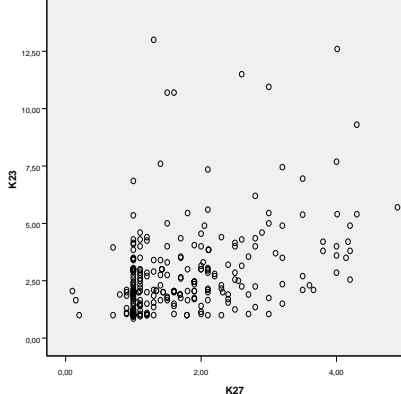
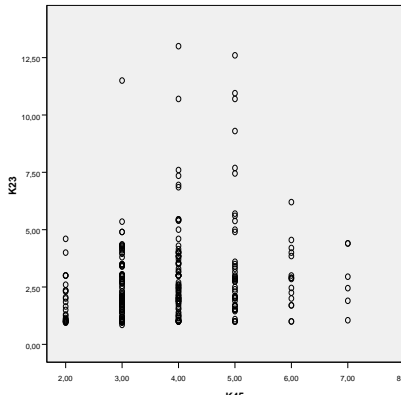
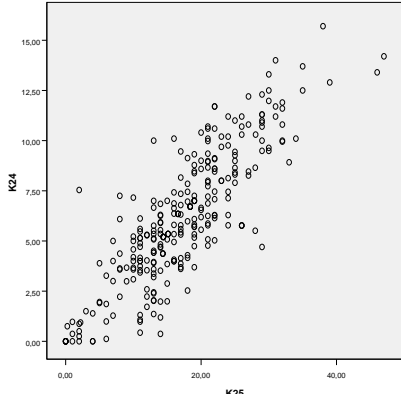
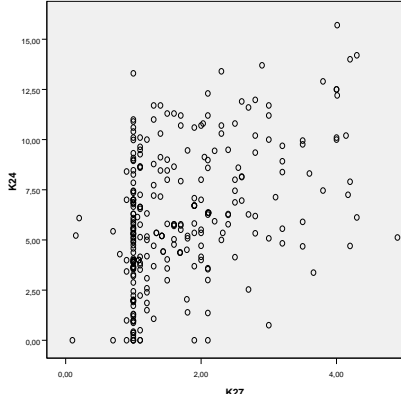
37.	K ₁₈ -K ₂₅	0,272		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
38.	K ₁₈ -K ₂₇	0,300		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
39.	K ₁₈ -K ₄₅	0,394		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
40.	K ₁₈ -Y ₂	0,292		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>

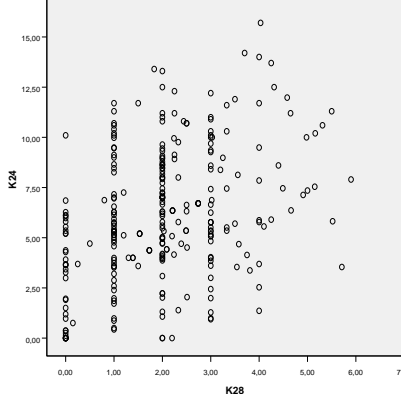
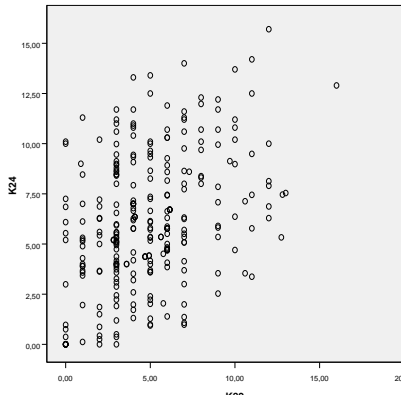
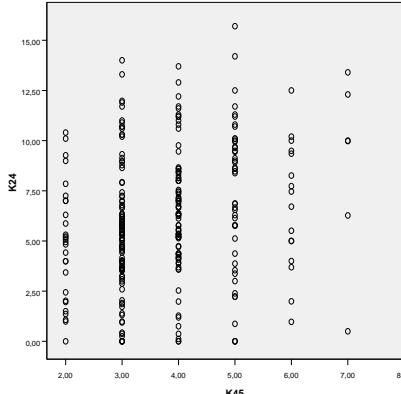
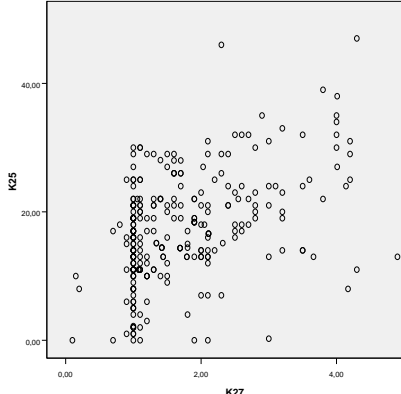
41.	K ₁₉ -Age	-0,293		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
42.	K ₁₉ -K ₂₀	0,284		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
43.	K ₁₉ -K ₂₁	0,257		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
44.	K ₁₉ -K ₂₂	0,295		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

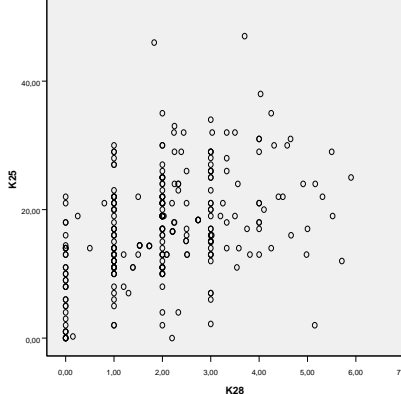
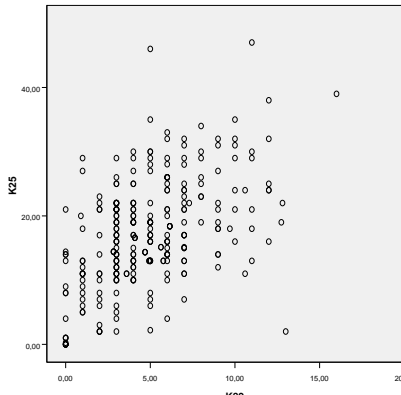
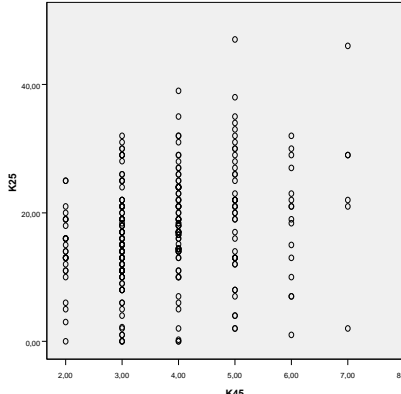
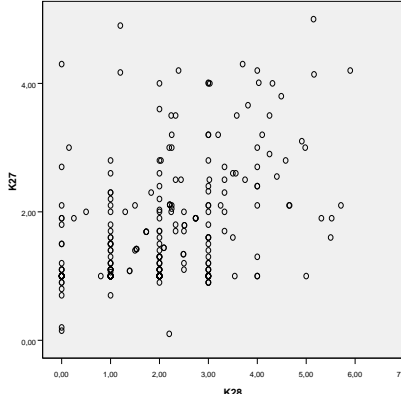
45.	K ₁₉ -K ₂₄	0,297		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
46.	K ₁₉ -K ₂₅	0,364		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
47.	K ₁₉ -K ₂₇	0,259		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
48.	K ₁₉ -K ₄₅	0,313		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>

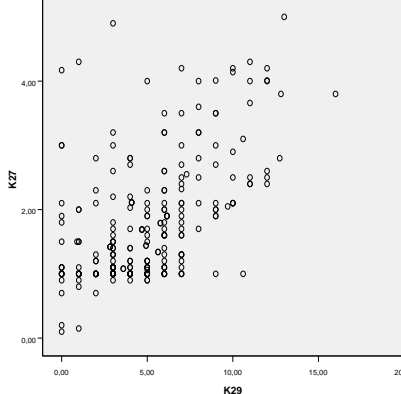
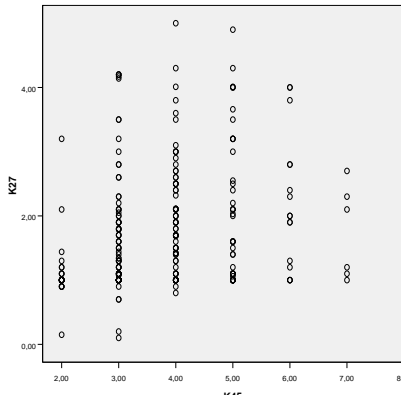
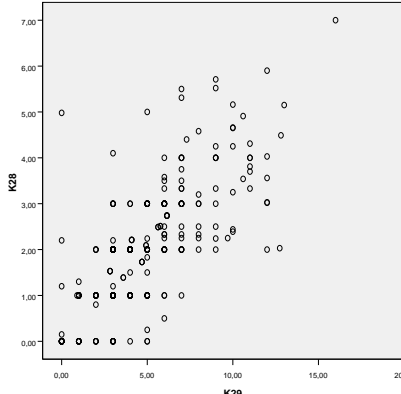
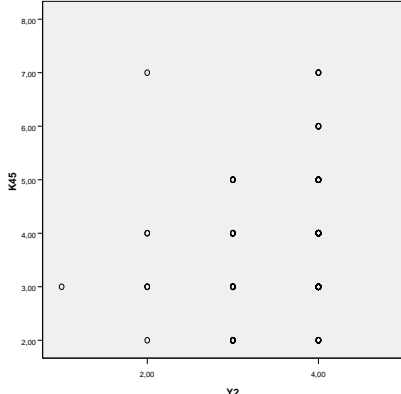
49.	$K_{19}-Y_2$	0,216		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
50.	$K_{20}-Age$	-0,214		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
51.	$K_{20}-K_{27}$	0,202		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
52.	$K_{20}-K_{45}$	0,243		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>

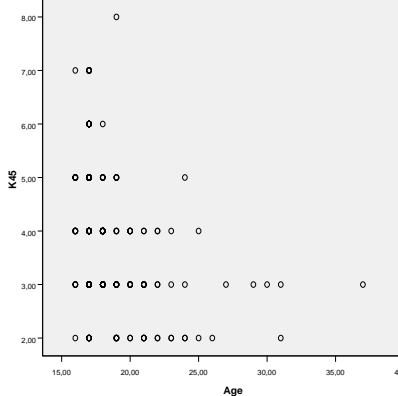
53.	$K_{21}-K_{22}$	0,312		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
54.	$K_{22}-K_{27}$	0,202		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
55.	$K_{23}-K_{24}$	0,541		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
56.	$K_{23}-K_{25}$	0,420		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>

57.	$K_{23}-K_{27}$	0,408		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
58.	$K_{23}-K_{45}$	0,210		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
59.	$K_{24}-K_{25}$	0,849		<p>Наблюдается сильная корреляционная зависимость (сильная связь)</p>
60.	$K_{24}-K_{27}$	0,415		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

61.	K ₂₄ -K ₂₈	0,397		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
62.	K ₂₄ -K ₂₉	0,397		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
63.	K ₂₄ -K ₄₅	0,239		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
64.	K ₂₅ -K ₂₇	0,409		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

65.	K ₂₅ -K ₂₈	0,448		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
66.	K ₂₅ -K ₂₉	0,512		<p>Наблюдается слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
67.	K ₂₅ -K ₄₅	0,267		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
68.	K ₂₇ -K ₂₈	0,461		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

69.	$K_{27}-K_{29}$	0,556		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
70.	$K_{27}-K_{45}$	0,249		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь, возможно нелинейная связь)</p>
71.	$K_{28}-K_{29}$	0,741		<p>Наблюдается средняя корреляционная зависимость (средняя связь)</p>
72.	$K_{45}-Y_2$	0,171		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

73.	K ₄₅ -Age	-0,315		<p>Наблюдается очень слабая корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
-----	----------------------	--------	--	---

На графиках двумерного рассеяния существенных корреляционных зависимостей не выявлено, что отражает очень высокое качество линейной множественной регрессии:

- подтвердилась очень устойчивая связь дейтеранопии (K₈) и тританопии (K₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между вербальным интеллектом (K₁₄) и комбинаторными способностями (K₁₆);
- слабо выраженная связь вербального интеллекта (K₁₄) и аналитического мышления (K₁₈);
- слабо выражена средняя корреляционная зависимость между комбинаторными способностями (K₁₆) и аналитическим мышлением (K₁₈);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между комбинаторными способностями (K₁₆) и индуктивным мышлением (K₁₉);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между комбинаторными способностями (K₁₆) и объемного мышления (K₂₂);
- слабо выражена средняя корреляционная зависимость между аналитическим мышлением (K₁₈) и индуктивным мышлением (K₁₉);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между аналитическим мышлением (K₁₈) и плоскостным мышлением (K₂₁);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между аналитическим мышлением (K₁₈) и вербальной уникальностью (K₂₅);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между индуктивным мышлением (K₁₉) и плоскостным мышлением (K₂₁);
- слабо выражена малая связь индуктивного мышления (K₁₉) и объемного мышления (K₂₂);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между индуктивным мышлением (K₁₉) и вербальной уникальностью (K₂₅);
- слабо выражена малая корреляционная зависимость между вербальной оригинальностью (K₂₄) и вербальной уникальностью (K₂₅);
- слабо выражена средняя корреляционная зависимость между вербальной уникальностью (K₂₅) и образной уникальностью (K₂₉);
- слабо выражена малая связь образной ассоциативности (K₂₇) и образной уникальностью (K₂₉);
- слабо выражена средняя корреляционная зависимость между образной оригинальностью (K₂₈) и образной уникальностью (K₂₉).

2.А. Анализ влияния полного набор параметров линейной регрессионной модели Y₂.

Взаимное влияние полного набора независимых переменных K_i и заданной зависимой переменной Y₂ линейной модели множественной регрессии представлено в табл. П15.86.

Таблица П15.86

Корреляционная таблица полного набора независимых переменных линейной регрессионной модели с фактором Y₂

		Корреляция Пирсона																
		K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Y2	
-0,030	,099	,087	,165	,169	,124	,139	,196	,238	,221	,158	,067	,242	,227	,155	,126	-,146	1,000	
-,009	-,092	-,056	-,008	-,124	-,124	-,139	-,559	-,559	-,611	-,516	-,398	-,472	-,527	-,664	1,000	-,136	-,146	
-,025	,029	,135	,309	,557	,557	,557	,606	,579	,549	,566	,506	,618	,567	1,000	,664	-,089	,155	
-,061	,037	,166	,329	,582	,496	,481	,481	,502	,507	,429	,369	,567	1,000	,567	,527	-,207	,227	
,025	,018	,231	,196	,496	,555	,543	,516	,502	,507	1,000	,524	,567	,566	,516	,516	-,127	,158	
-,049	,002	,218	,322	,557	,458	,458	,458	,467	,467	,459	,572	1,000	,429	,429	,429	-,127	,158	
-,018	-,012	,216	,358	,458	,330	,330	,330	,330	,330	,330	,330	,330	,330	,330	,330	-,123	,067	
-,099	,064	,178	,384	,555	,543	,543	,516	,516	,516	1,000	,524	,566	,566	,516	,516	-,127	,158	
-,007	,021	,192	,321	,584	,682	,682	,785	,785	1,000	,459	,330	,467	,507	,549	,611	-,226	,221	
-,020	,006	,238	,414	,635	,717	,717	1,000	,785	,785	,516	,434	,563	,502	,579	,559	-,196	,238	
-,037	,053	,265	,346	,599	1,000	,717	,682	,682	,682	,543	,491	,576	,481	,606	,557	-,139	,166	
-,067	,076	,183	,352	1,000	,599	,635	,635	,635	,635	,555	,458	,557	,496	,582	,557	-,124	,169	
-,013	,110	,122	1,000	,352	,346	,414	,321	,321	,321	,384	,358	,322	,196	,329	,309	-,008	,165	
,101	,117	1,000	,122	,183	,265	,238	,192	,192	,192	,178	,216	,218	,231	,166	,135	-,056	,087	
,120	1,000	,117	,110	,076	,053	,006	,021	,021	,021	,064	-,012	,002	,018	,037	,029	-,092	,099	
1,000	,120	,101	-,013	-,067	-,037	-,020	-,007	-,007	-,007	-,099	-,018	-,049	,025	-,061	-,025	-,009	-,030	
,944	,135	,073	-,019	-,067	-,030	-,013	-,005	-,005	-,005	-,111	-,036	-,050	,024	-,063	-,040	,002	-,038	
-,045	,020	,022	-,019	,194	,146	,145	,176	,176	,176	,134	,056	,111	,207	,056	,173	-,159	,252	
,122	,013	,075	-,049	,061	,083	,115	,100	,100	,100	,057	-,086	,064	,088	,017	,107	-,153	,065	
,123	,072	,114	,082	,151	,185	,227	,176	,176	,176	,130	,149	,225	,299	,125	,182	-,216	,135	
,095	,003	,029	-,023	-,011	,083	,111	,108	,108	,108	,067	,057	,062	,099	-,045	,060	-,260	,124	
,050	,058	,051	,060	,180	,220	,234	,249	,249	,249	,163	,133	,191	,239	,119	,217	-,265	,292	
,050	,046	,044	,032	,182	,193	,242	,219	,219	,219	,129	,064	,169	,190	,068	,137	-,293	,216	
-,069	-,026	,128	,035	,131	,217	,217	,231	,231	,231	,171	,112	,193	,222	,217	,232	-,214	,167	
,200	-,100	,046	,146	,002	,129	,119	,164	,164	,164	,050	,043	-,002	,024	,015	,098	-,107	,170	
,070	,056	-,031	,066	-,021	,022	,038	,061	,061	,061	,061	,027	-,066	,009	-,085	,012	-,124	,126	
-,023	-,032	,119	-,034	,040	-,008	-,015	,002	,002	,002	,071	,031	,081	,064	-,021	,050	-,127	,009	
,112	,041	,165	,035	,094	,044	,047	,052	,052	,052	,094	,138	,125	,140	,057	,100	-,115	,059	
,129	,026	,103	,029	,126	,083	,095	,111	,111	,111	,107	,144	,143	,195	,089	,162	-,115	,065	
-,059	-,010	,047	,080	,133	,058	,123	,095	,095	,095	,121	,156	,148	,170	,074	,072	-,180	,149	
,122	,028	-,019	,066	,115	,087	,088	,132	,132	,132	,037	,054	,054	,132	,027	,054	-,050	,033	
,167	,076	,060	,042	,067	,038	,065	,137	,137	,137	,028	,066	,022	,117	,044	,031	-,071	,070	
-,009	,045	-,014	,073	,161	,100	,192	,191	,191	,191	,109	,139	,131	,350	,096	,216	-,314	,171	
-,014	,066	,038	,103	-,004	-,034	,029	-,005	-,005	-,005	,016	,047	-,066	-,101	-,091	-,029	,029	,030	
-,073	,040	,033	,038	-,025	-,050	-,046	-,080	-,080	-,080	,001	,039	-,053	-,067	-,006	,061	,011	-,085	
,181	,023	,050	,051	,118	,100	,142	,126	,126	,126	,042	,047	,126	,039	,031	,136	-,101	,163	
-,058	,014	-,161	-,047	-,123	-,128	-,062	-,045	-,045	-,045	-,066	-,051	-,103	-,114	-,120	-,127	,017	-,034	

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9
-.034	.163	-.085	.030	.171	.070	.033	.149	.065	.059	.009	.126	.170	.167	.216	.292	.124	.135	.065	.252	-.038
.017	-.101	.011	.029	-.314	-.071	-.050	-.180	-.115	-.115	-.127	-.124	-.107	-.214	-.293	-.265	-.260	-.216	-.153	-.159	.002
-.127	.136	.061	-.029	.216	.031	.054	.072	.162	.100	.050	.012	.098	.232	.137	.217	.060	.182	.107	.173	-.040
-.120	.031	-.006	-.091	.096	.044	.027	.074	.089	.057	-.021	-.085	.015	.217	.068	.119	-.045	.125	.017	.056	-.063
-.114	.039	-.067	-.101	.350	.117	.132	.170	.195	.140	.064	.009	.024	.222	.190	.239	.099	.299	.088	.207	.024
-.103	.126	-.053	-.066	.131	.022	.054	.148	.143	.125	.081	-.066	-.002	.193	.169	.191	.062	.225	.064	.111	-.050
-.051	.047	.039	.047	.139	.066	.054	.156	.144	.138	.031	.027	.043	.112	.064	.133	.057	.149	.086	.056	-.036
-.066	.042	.001	.016	.109	.028	.037	.121	.107	.094	.071	.061	.050	.171	.129	.163	.067	.130	.057	.134	-.111
-.045	.126	-.080	-.005	.191	.137	.132	.095	.111	.052	.002	.061	.164	.231	.219	.249	.108	.176	.100	.176	-.005
-.062	.142	-.046	.029	.192	.065	.088	.123	.095	.047	-.015	.038	.119	.217	.242	.234	.111	.227	.115	.145	-.013
-.128	.100	-.050	-.034	.100	.038	.087	.058	.083	.044	-.008	.022	.129	.217	.193	.220	.083	.185	.083	.146	-.030
-.123	.118	-.025	-.004	.161	.067	.115	.133	.126	.094	.040	-.021	.002	.131	.182	.180	-.011	.151	.061	.194	-.067
-.047	.051	.038	.103	.073	.042	.066	.080	.029	.035	-.034	.066	.146	.035	.032	.060	-.023	.082	-.049	-.019	-.019
-.161	.050	.033	.038	-.014	.060	-.019	.047	.103	.165	.119	-.031	.046	.128	.044	.051	.029	.114	.075	.022	.073
.014	.023	.040	.066	.045	.076	.028	-.010	.026	.041	-.032	.056	-.100	-.026	.046	.058	.003	.072	.013	.020	.135
-.058	.181	-.073	-.014	-.009	.167	.122	.059	.129	.112	-.023	.070	.200	-.069	.050	.050	.095	.123	.122	-.045	.944
-.049	.147	-.061	-.006	.005	.155	.088	.043	.123	.095	-.038	.068	.183	-.083	.043	.047	.079	.074	.109	-.058	1.000
-.025	.018	-.020	-.146	.195	.069	.063	.187	.192	.166	.165	.267	.217	.160	.309	.443	.292	.387	.220	1.000	-.058
-.059	-.002	-.003	.118	.180	.050	.012	.067	.090	.065	.027	.262	.261	.111	.242	.349	.312	.382	1.000	.220	.109
-.075	.047	-.008	.072	.325	-.032	-.034	.158	.106	.034	.062	.359	.243	.158	.348	.535	.287	1.000	.382	.387	.074
.021	.089	-.044	.132	.174	.116	.065	.167	.203	.099	.099	.361	.379	.103	.403	.495	1.000	.287	.312	.292	.079
-.105	.041	-.036	.096	.394	.177	.157	.300	.272	.194	.121	.386	.393	.204	.568	1.000	.495	.535	.349	.443	.047
-.098	.062	-.128	.084	.313	.139	.182	.259	.364	.297	.148	.295	.257	.284	1.000	.568	.403	.348	.242	.309	.043
-.040	.055	-.102	.015	.243	.041	.052	.202	.115	.130	.080	.191	.151	1.000	.284	.204	.103	.158	.111	.160	-.083
-.024	.139	.027	.110	.098	.102	.071	.135	.092	.076	.012	.312	1.000	.151	.257	.393	.379	.243	.261	.217	.183
-.011	.008	-.036	.595	.184	.132	.066	.202	.126	.125	.073	1.000	.312	.191	.295	.386	.361	.359	.262	.267	.068
.024	-.028	-.038	.013	.210	.102	.187	.408	.419	.541	1.000	.073	.012	.080	.148	.121	.099	.062	.027	.165	-.038
-.080	.030	-.081	-.003	.239	.397	.397	.415	.849	1.000	.541	.125	.076	.130	.297	.194	.099	.034	.065	.166	.095
-.089	.060	-.070	-.082	.267	.512	.447	.409	1.000	.849	.419	.126	.092	.115	.364	.272	.203	.106	.090	.192	.123
-.006	-.035	-.079	.074	.249	.556	.461	1.000	.409	.415	.408	.202	.135	.202	.259	.300	.167	.158	.067	.187	.043
-.008	.012	-.055	.017	.053	.741	1.000	.461	.447	.397	.187	.066	.071	.052	.182	.157	.065	-.034	.012	.063	.088
.007	-.003	-.028	-.007	.131	1.000	.741	.556	.512	.397	.102	.132	.102	.041	.139	.177	.116	-.032	.050	.069	.155
-.040	.004	-.078	-.002	1.000	.131	.053	.249	.267	.239	.210	.184	.098	.243	.313	.394	.174	.325	.180	.195	.005
.048	-.003	-.012	1.000	-.002	-.007	.017	.074	-.082	-.003	.013	.595	.110	.015	.084	.096	.132	.072	.118	-.146	-.006
-.128	-.077	1.000	-.012	-.078	-.028	-.055	-.079	-.070	-.081	-.038	-.036	.027	-.102	-.128	-.036	-.044	-.008	-.003	-.020	-.061
.023	1.000	-.077	-.003	.004	-.003	.012	-.035	.060	.030	-.028	.008	.139	.055	.062	.041	.089	.047	-.002	.018	.147
1.000	.023	-.128	.048	-.040	.007	-.008	-.006	-.089	-.080	.024	-.011	-.024	-.040	-.098	-.105	.021	-.075	-.059	-.025	-.049

Значение (1-стороне)																							
K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Y2
.003	.000	.000	.019	.012	.140	.000	.261	.310	.050	.072	.003	.002	.003	.000	.000	.004	.131	.000	.000	.005	.017	.007	.
.000	.000	.000	.000	.000	.005	.004	.484	.442	.063	.174	.446	.019	.010	.000	.000	.000	.020	.033	.000	.069	.011	.	.007
.000	.011	.000	.157	.001	.036	.002	.251	.340	.314	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.011	.017
.000	.130	.023	.227	.018	.387	.175	.148	.154	.269	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.069	.005
.000	.001	.000	.050	.000	.071	.000	.343	.338	.381	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000
.001	.002	.001	.151	.000	.143	.032	.200	.207	.490	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.033	.000
.030	.143	.013	.170	.006	.076	.176	.274	.385	.423	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.020	.131
.002	.016	.003	.131	.015	.173	.012	.031	.049	.142	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.017	.004
.000	.000	.000	.035	.002	.047	.002	.464	.451	.362	.001	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.032	.000	.027	.007	.411	.367	.457	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.001	.000	.084	.001	.083	.007	.310	.270	.190	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	.003
.014	.001	.001	.428	.006	.153	.001	.131	.130	.104	.001	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.019	.002
.283	.297	.158	.352	.087	.206	.377	.376	.417	.033	.021	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.446	.003
.016	.232	.195	.314	.029	.106	.358	.111	.046	.025	.	.021	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.003	.012	.174	.072
.331	.223	.165	.477	.115	.413	.367	.012	.022	.	.025	.033	.104	.190	.457	.362	.142	.423	.490	.381	.269	.314	.063	.050
.125	.200	.202	.056	.020	.021	.226	.000	.	.022	.046	.417	.130	.270	.367	.451	.049	.385	.207	.338	.154	.340	.442	.310
.082	.238	.215	.094	.108	.034	.166	.	.000	.012	.111	.376	.131	.310	.411	.464	.031	.274	.200	.343	.148	.251	.484	.261
.004	.000	.000	.000	.000	.000	.	.166	.226	.367	.358	.377	.001	.007	.007	.002	.012	.176	.032	.000	.175	.002	.004	.000
.032	.000	.000	.000	.000	.	.000	.034	.021	.413	.106	.206	.153	.083	.027	.047	.173	.076	.143	.071	.387	.036	.005	.140
.004	.000	.000	.000	.	.000	.000	.108	.020	.115	.029	.087	.006	.001	.000	.002	.015	.006	.000	.000	.018	.001	.000	.012
.042	.000	.000	.	.000	.000	.000	.094	.056	.477	.314	.352	.428	.084	.032	.035	.131	.170	.151	.050	.227	.157	.000	.019
.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.215	.202	.165	.195	.158	.001	.000	.000	.000	.003	.013	.001	.000	.023	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.238	.200	.223	.232	.297	.001	.001	.000	.000	.016	.143	.002	.001	.130	.011	.000	.000
.	.000	.000	.042	.004	.032	.004	.082	.125	.331	.016	.283	.014	.000	.000	.000	.002	.030	.001	.000	.000	.000	.000	.003
.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.047	.221	.007	.484	.015	.023	.003	.201	.238	.487	.342	.402	.050	.037	.002
.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.129	.121	.175	.303	.134	.364	.359	.263	.154	.156	.328	.135	.439	.078	.423	.019	.018
.091	.007	.022	.049	.150	.328	.003	.265	.353	.297	.023	.286	.252	.445	.404	.486	.117	.305	.089	.142	.361	.204	.017	.441
.015	.000	.001	.048	.283	.141	.003	.056	.031	.245	.003	.283	.059	.233	.216	.192	.058	.010	.018	.009	.171	.048	.027	.161
.027	.000	.000	.000	.039	.066	.001	.020	.015	.330	.042	.312	.018	.084	.055	.032	.037	.008	.008	.001	.069	.003	.027	.139
.000	.000	.000	.003	.004	.133	.001	.234	.161	.436	.214	.091	.013	.167	.020	.055	.022	.005	.006	.002	.108	.114	.001	.006
.192	.001	.004	.140	.287	.418	.146	.071	.021	.319	.377	.135	.027	.074	.071	.014	.268	.183	.185	.013	.329	.184	.204	.289
.248	.010	.001	.026	.296	.201	.125	.005	.003	.103	.160	.242	.131	.264	.141	.011	.319	.136	.359	.025	.231	.300	.118	.121
.000	.000	.000	.002	.000	.001	.001	.468	.442	.227	.408	.113	.004	.048	.001	.001	.034	.010	.014	.000	.055	.000	.000	.002
.400	.080	.054	.013	.116	.024	.007	.461	.411	.136	.264	.043	.474	.288	.316	.468	.393	.217	.136	.046	.064	.317	.317	.306
.045	.016	.276	.232	.449	.483	.369	.154	.112	.252	.289	.261	.341	.203	.221	.091	.491	.256	.186	.132	.458	.155	.424	.077
.179	.151	.250	.069	.217	.488	.384	.007	.001	.353	.203	.196	.024	.048	.009	.017	.243	.216	.018	.260	.300	.011	.045	.003
.254	.050	.040	.365	.106	.163	.339	.209	.168	.409	.003	.218	.020	.016	.149	.226	.134	.196	.043	.028	.022	.017	.391	.284

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21
.284	.003	.077	.306	.002	.121	.289	.006	.139	.161	.441	.018	.002
.391	.045	.424	.317	.000	.118	.204	.001	.027	.027	.017	.019	.037
.017	.011	.155	.317	.000	.300	.184	.114	.003	.048	.204	.423	.050
.022	.300	.458	.064	.055	.231	.329	.108	.069	.171	.361	.078	.402
.028	.260	.132	.046	.000	.025	.013	.002	.001	.009	.142	.439	.342
.043	.018	.186	.136	.014	.359	.185	.006	.008	.018	.089	.135	.487
.196	.216	.256	.217	.010	.136	.183	.005	.008	.010	.305	.328	.238
.134	.243	.491	.393	.034	.319	.268	.022	.037	.058	.117	.156	.201
.226	.017	.091	.468	.001	.011	.014	.055	.032	.192	.486	.154	.003
.149	.009	.221	.316	.001	.141	.071	.020	.055	.216	.404	.263	.023
.016	.048	.203	.288	.048	.264	.074	.167	.084	.233	.445	.359	.015
.020	.024	.341	.474	.004	.131	.027	.013	.018	.059	.252	.364	.484
.218	.196	.261	.043	.113	.242	.135	.091	.312	.283	.286	.134	.007
.003	.203	.289	.264	.408	.160	.377	.214	.042	.003	.023	.303	.221
.409	.353	.252	.136	.227	.103	.319	.436	.330	.245	.297	.175	.047
.168	.001	.112	.411	.442	.003	.021	.161	.015	.031	.353	.121	.000
.209	.007	.154	.461	.468	.005	.071	.234	.020	.056	.265	.129	.001
.339	.384	.369	.007	.001	.125	.146	.001	.001	.003	.003	.000	.000
.163	.488	.483	.024	.001	.201	.418	.133	.066	.141	.328	.000	.000
.106	.217	.449	.116	.000	.296	.287	.004	.039	.283	.150	.000	.000
.365	.069	.232	.013	.002	.026	.140	.003	.000	.048	.049	.000	.000
.040	.250	.276	.054	.000	.001	.004	.000	.000	.001	.022	.000	.000
.050	.151	.016	.080	.000	.010	.001	.000	.000	.000	.007	.000	.000
.254	.179	.045	.400	.000	.248	.192	.000	.027	.015	.091	.001	.006
.347	.010	.329	.034	.051	.044	.117	.012	.062	.103	.419	.000	.000
.425	.446	.272	.000	.001	.014	.134	.000	.018	.018	.110	.000	.000
.345	.318	.261	.412	.000	.044	.001	.000	.000	.000	.000	.110	.419
.090	.310	.087	.477	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.018	.103
.068	.159	.120	.085	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.018	.062
.460	.278	.094	.109	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.012
.449	.420	.181	.391	.191	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.134	.117
.453	.478	.322	.455	.014	.000	.000	.000	.000	.000	.044	.014	.044
.253	.471	.096	.484	.000	.014	.191	.000	.000	.000	.000	.001	.051
.211	.478	.420	.000	.484	.455	.391	.109	.085	.477	.412	.000	.034
.016	.099	.000	.420	.096	.322	.181	.094	.120	.087	.261	.272	.329
.354	.000	.099	.478	.471	.478	.420	.278	.159	.310	.318	.446	.010
.000	.354	.016	.211	.253	.453	.449	.460	.068	.090	.345	.425	.347

Представленная таблица непосредственно содержит номинальные значения коэффициентов корреляции между полным набором независимых переменных и позволяет непосредственно проанализировать силу (номинал) и направленность (знак) связей.

Все представленные связи не оказывают негативного влияния на линейную модель множественной регрессии, что непосредственно можно верифицировать при проверке сформированного линейного уравнения множественной регрессии и анализе остатков.

Представленная корреляционная таблица непосредственно позволяет оценить потенциальное качество линейного уравнения (модели) множественной регрессии.

При большом количестве корреляционных зависимостей и связей возникает необходимость проведения дополнительных исследований: исследование формы связи, определение направления связи, определение истинности и ложности связи.

Анализ остатков позволяет оценить степень невязки между теоретическим прогнозируемым и практическим экспериментальным номинальными значениями, а также непосредственно оценить качество полученного уравнения множественной регрессии.

2.Б. Анализ влияния полного набор параметров линейной регрессионной модели Y₄.

Взаимное влияние полного набора независимых переменных K_i и заданной зависимой переменной Y₄ линейной модели множественной регрессии представлено в табл. П15.87.

Таблица П15.87

**Корреляционная таблица полного набора независимых переменных
линейной регрессионной модели с фактором Y₄**

Корреляция Пирсона													Y ₄			
K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Y4
-0,52	-0,048	,080	,220	,121	,243	,281	,268	,337	,173	,134	,148	,215	,181	,196	-0,385	1,000
,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	1,000	-0,385
-0,040	-0,025	,029	,135	,309	,557	,606	,579	,549	,566	,398	,472	,527	,664	1,000	-0,136	,196
-0,063	-0,061	,037	,166	,329	,582	,649	,606	,579	,566	,506	,618	,567	1,000	,664	-0,089	,181
,024	,025	,018	,231	,196	,496	,481	,502	,507	,429	,369	,567	1,000	,567	,527	-0,207	,215
-0,050	-0,049	,002	,218	,322	,557	,576	,563	,467	,572	,500	1,000	,567	,618	,472	-0,110	,148
-0,036	-0,018	-0,012	,216	,358	,458	,491	,434	,330	,524	1,000	,500	,369	,506	,398	-0,123	,134
-0,111	-0,099	,064	,178	,384	,555	,543	,459	,459	1,000	,524	,572	,429	,566	,516	-0,127	,173
-0,005	-0,007	,021	,192	,321	,584	,682	,785	1,000	,459	,330	,467	,507	,549	,611	-0,226	,337
-0,013	-0,020	,006	,238	,414	,635	,717	1,000	,785	,516	,434	,563	,502	,579	,559	-0,196	,268
-0,030	-0,037	,053	,265	,346	,599	1,000	,717	,682	,543	,491	,576	,481	,606	,557	-0,139	,281
-0,067	-0,067	,076	,183	,352	1,000	,599	,635	,584	,555	,458	,557	,496	,582	,557	-0,124	,243
-0,019	-0,013	,110	,122	1,000	,352	,346	,414	,321	,384	,358	,322	,196	,329	,309	-0,008	,121
,073	,101	,117	1,000	,122	,183	,265	,238	,192	,178	,216	,218	,231	,166	,135	-0,056	,220
,135	,120	1,000	,117	,110	,076	,083	,006	,021	,064	-0,012	,002	,018	,037	,029	-0,092	,080
,944	1,000	,120	,101	-0,013	-0,067	-0,037	-0,020	-0,007	-0,099	-0,018	-0,049	,025	-0,061	-0,025	-0,009	-0,048
1,000	,944	,135	,073	-0,019	-0,067	-0,030	-0,013	-0,005	-0,111	-0,036	-0,050	,024	-0,063	-0,040	,002	-0,052
-0,058	-0,045	,020	,022	-0,019	,194	,146	,145	,176	,134	,056	,111	,207	,056	,173	-0,159	,160
,109	,122	,013	,075	-0,049	,061	,083	,115	,100	,057	,086	,064	,088	,017	,107	-0,153	,043
,074	,123	,072	,114	,082	,151	,185	,227	,176	,130	,149	,225	,299	,125	,182	-0,216	,132
,079	,095	,003	,029	-0,023	-0,011	,083	,111	,108	,067	,057	,062	,099	-0,045	,060	-0,260	,172
,047	,050	,058	,051	,060	,180	,220	,234	,249	,163	,133	,191	,239	,119	,217	-0,265	,278
,043	,050	,046	,044	,032	,182	,193	,242	,219	,129	,064	,169	,190	,068	,137	-0,293	,170
-0,083	-0,069	-0,026	,128	,035	,131	,217	,217	,231	,171	,112	,193	,222	,217	,232	-0,214	,199
,183	,200	-0,100	,046	,146	,002	,129	,119	,164	,050	,043	-0,002	,024	,015	,098	-0,107	,222
,068	,070	,056	-0,031	,066	-0,021	,022	,038	,061	,061	,027	-0,066	,009	-0,085	,012	-0,124	,076
-0,038	-0,023	-0,032	,119	-0,034	,040	-0,008	-0,015	,002	,071	,031	,081	,064	-0,021	,050	-0,127	,005
,095	,112	,041	,165	,035	,094	,044	,047	,052	,094	,138	,125	,140	,057	,100	-0,115	,046
,123	,129	,026	,103	,029	,126	,083	,095	,111	,107	,144	,143	,195	,089	,162	-0,115	,079
,043	,059	-0,010	,047	,080	,133	,058	,123	,095	,121	,156	,148	,170	,074	,072	-0,180	,161
,088	,122	,028	-0,019	,066	,115	,087	,088	,132	,037	,054	,054	,132	,027	,054	-0,050	-0,111
,155	,167	,076	,060	,042	,067	,038	,065	,137	,028	,066	,022	,117	,044	,031	-0,071	,078
,005	-0,009	,045	-0,014	,073	,161	,100	,192	,191	,109	,139	,131	,350	,096	,216	-0,314	,249
-0,006	-0,014	,066	,038	,103	-0,004	-0,034	,029	-0,005	,016	,047	-0,066	-0,101	-0,091	-0,029	,029	-0,101
-0,061	-0,073	,040	,033	,038	-0,025	-0,050	-0,046	-0,080	,001	,039	-0,053	-0,067	-0,006	,061	,011	-0,058
,147	,181	,023	,050	,051	,118	,100	,142	,126	,042	,047	,126	,039	,031	,136	-0,101	,131
-0,049	-0,058	,014	-0,161	-0,047	-0,123	-0,128	-0,062	-0,045	-0,066	-0,051	-0,103	-0,114	-0,120	-0,127	,017	-0,023

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14
-.023	.131	-.058	-.010	.249	.078	-.011	.161	.079	.046	.005	.076	.222	.199	.170	.278	.172	.132	.043	.160
.017	-.101	.011	.029	-.314	-.071	-.050	-.180	-.115	-.115	-.127	-.124	-.107	-.214	-.293	-.265	-.260	-.216	-.153	-.159
-.127	.136	.061	-.029	.216	.031	.054	.072	.162	.100	.050	.012	.098	.232	.137	.217	.060	.182	.107	.173
-.120	.031	-.006	-.091	.096	.044	.027	.074	.089	.057	-.021	-.085	.015	.217	.068	.119	-.045	.125	.017	.056
-.114	.039	-.067	-.101	.350	.117	.132	.170	.195	.140	.064	.009	.024	.222	.190	.239	.099	.299	.088	.207
-.103	.126	-.053	-.066	.131	.022	.054	.148	.143	.125	.081	-.066	-.002	.193	.169	.191	.062	.225	.064	.111
-.051	.047	.039	.047	.139	.066	.054	.156	.144	.138	.031	.027	.043	.112	.064	.133	.057	.149	.086	.056
-.066	.042	.001	.016	.109	.028	.037	.121	.107	.094	.071	.061	.050	.171	.129	.163	.067	.130	.057	.134
-.045	.126	-.080	-.005	.191	.137	.132	.095	.111	.052	.002	.061	.164	.231	.219	.249	.108	.176	.100	.176
-.062	.142	-.046	.029	.192	.065	.088	.123	.095	.047	-.015	.038	.119	.217	.242	.234	.111	.227	.115	.145
-.128	.100	-.050	-.034	.100	.038	.087	.058	.083	.044	-.008	.022	.129	.217	.193	.220	.083	.185	.083	.146
-.123	.118	-.025	-.004	.161	.067	.115	.133	.126	.094	.040	-.021	.002	.131	.182	.180	-.011	.151	.061	.194
-.047	.051	.038	.103	.073	.042	.066	.080	.029	.035	-.034	.066	.146	.035	.032	.060	-.023	.082	-.049	-.019
-.161	.050	.033	.038	-.014	.060	-.019	.047	.103	.165	.119	-.031	.046	.128	.044	.051	.029	.114	.075	.022
.014	.023	.040	.066	.045	.076	.028	-.010	.026	.041	-.032	.056	-.100	-.026	.046	.058	.003	.072	.013	.020
-.058	.181	-.073	-.014	-.009	.167	.122	.059	.129	.112	-.023	.070	.200	-.069	.050	.050	.095	.123	.122	-.045
-.049	.147	-.061	-.006	.005	.155	.088	.043	.123	.095	-.038	.068	.183	-.083	.043	.047	.079	.074	.109	-.058
-.025	.018	-.020	-.146	.195	.069	.063	.187	.192	.166	.165	.267	.217	.160	.309	.443	.292	.387	.220	1.000
-.059	-.002	-.003	.118	.180	.050	.012	.067	.090	.065	.027	.262	.261	.111	.242	.349	.312	.382	1.000	.220
-.075	.047	-.008	.072	.325	-.032	-.034	.158	.106	.034	.062	.359	.243	.158	.348	.535	.287	1.000	.382	.387
.021	.089	-.044	.132	.174	.116	.065	.167	.203	.099	.099	.361	.379	.103	.403	.495	1.000	.287	.312	.292
-.105	.041	-.036	.096	.394	.177	.157	.300	.272	.194	.121	.386	.393	.204	.568	1.000	.495	.535	.349	.443
-.098	.062	-.128	.084	.313	.139	.182	.259	.364	.297	.148	.295	.257	.284	1.000	.568	.403	.348	.242	.309
-.040	.055	-.102	.015	.243	.041	.052	.202	.115	.130	.080	.191	.151	1.000	.284	.204	.103	.158	.111	.160
-.024	.139	.027	.110	.098	.102	.071	.135	.092	.076	.012	.312	1.000	.151	.257	.393	.379	.243	.261	.217
-.011	.008	-.036	.595	.184	.132	.066	.202	.126	.125	.073	1.000	.312	.191	.295	.386	.361	.359	.262	.267
.024	-.028	-.038	.013	.210	.102	.187	.408	.419	.541	1.000	.073	.012	.080	.148	.121	.099	.062	.027	.165
-.080	.030	-.081	-.003	.239	.397	.397	.415	.849	1.000	.541	.125	.076	.130	.297	.194	.099	.034	.065	.166
-.089	.060	-.070	-.082	.267	.512	.447	.409	1.000	.849	.419	.126	.092	.115	.364	.272	.203	.106	.090	.192
-.006	-.035	-.079	.074	.249	.556	.461	1.000	.409	.415	.408	.202	.135	.202	.259	.300	.167	.158	.067	.187
-.008	.012	-.055	.017	.053	.741	1.000	.461	.447	.397	.187	.066	.071	.052	.182	.157	.065	-.034	.012	.063
.007	-.003	-.028	-.007	.131	1.000	.741	.556	.512	.397	.102	.132	.102	.041	.139	.177	.116	-.032	.050	.069
-.040	.004	-.078	-.002	1.000	.131	.053	.249	.267	.239	.210	.184	.098	.243	.313	.394	.174	.325	.180	.195
.048	-.003	-.012	1.000	-.002	-.007	.017	.074	-.082	-.003	.013	.595	.110	.015	.084	.096	.132	.072	.118	-.146
-.128	-.077	1.000	-.012	-.078	-.028	-.055	-.079	-.070	-.081	-.038	-.036	.027	-.102	-.128	-.036	-.044	-.008	-.003	-.020
.023	1.000	-.077	-.003	.004	-.003	.012	-.035	.060	.030	-.028	.008	.139	.055	.062	.041	.089	.047	-.002	.018
1.000	.023	-.128	.048	-.040	.007	-.008	-.006	-.089	-.080	.024	-.011	-.024	-.040	-.098	-.105	.021	-.075	-.059	-.025

Значение (1-стороннее)																							
K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Y4
,000	,002	,000	,002	,013	,239	,004	,195	,211	,090	,000	,021	,000	,000	,000	,000	,002	,012	,007	,000	,001	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,000	,000	,005	,004	,484	,442	,063	,174	,446	,019	,010	,000	,000	,017	,020	,033	,000	,069	,011	,000	,000
,000	,011	,000	,157	,001	,036	,002	,251	,340	,314	,012	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,011	,000
,000	,130	,023	,227	,018	,387	,175	,148	,154	,269	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,069	,001
,000	,001	,000	,050	,000	,071	,000	,343	,338	,381	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,001	,002	,001	,151	,000	,143	,032	,200	,207	,490	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,033	,007
,030	,143	,013	,170	,006	,076	,176	,274	,385	,423	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,020	,012
,002	,016	,003	,131	,015	,173	,012	,031	,049	,142	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,017	,002
,000	,000	,000	,035	,002	,047	,002	,464	,451	,362	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,032	,000	,027	,007	,411	,367	,457	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
,000	,001	,000	,084	,001	,083	,007	,310	,270	,190	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,010	,000
,014	,001	,001	,428	,006	,153	,001	,131	,130	,104	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,019	,000
,283	,297	,158	,352	,087	,206	,377	,376	,417	,033	,021	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,446	,021
,016	,232	,195	,314	,029	,106	,358	,111	,046	,025	,000	,021	,001	,000	,000	,001	,001	,000	,000	,000	,003	,012	,174	,000
,331	,223	,165	,477	,115	,413	,367	,012	,022	,000	,025	,033	,104	,190	,457	,362	,142	,423	,490	,381	,269	,314	,063	,090
,125	,200	,202	,056	,020	,021	,226	,000	,000	,022	,046	,417	,130	,270	,367	,451	,049	,585	,207	,338	,154	,340	,442	,211
,082	,238	,215	,094	,108	,034	,166	,000	,000	,012	,111	,376	,131	,310	,411	,464	,031	,274	,200	,343	,148	,251	,484	,195
,004	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,166	,226	,367	,358	,377	,001	,007	,007	,002	,012	,176	,032	,000	,175	,002	,004	,004
,032	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,034	,021	,413	,106	,206	,153	,083	,027	,047	,173	,076	,143	,071	,387	,036	,005	,239
,004	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,108	,020	,115	,029	,087	,006	,001	,000	,002	,015	,006	,000	,000	,018	,001	,000	,013
,042	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,094	,056	,477	,314	,352	,428	,084	,032	,035	,131	,170	,151	,050	,227	,157	,000	,002
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,215	,202	,165	,195	,158	,001	,000	,000	,000	,003	,013	,001	,000	,023	,000	,000	,000
,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,238	,200	,223	,232	,297	,001	,001	,000	,000	,016	,143	,002	,001	,130	,011	,000	,002
,006	,000	,000	,042	,004	,032	,004	,082	,125	,331	,016	,283	,014	,000	,000	,000	,002	,030	,001	,000	,000	,000	,000	,000
,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,129	,121	,175	,303	,134	,364	,359	,263	,154	,156	,328	,135	,439	,078	,423	,019	,102
,091	,007	,022	,049	,150	,328	,003	,265	,353	,297	,023	,286	,252	,445	,404	,486	,117	,305	,089	,142	,361	,204	,017	,465
,015	,000	,001	,048	,283	,141	,003	,056	,031	,245	,003	,283	,059	,233	,216	,192	,058	,010	,018	,009	,171	,048	,027	,220
,027	,000	,000	,000	,039	,066	,001	,020	,015	,330	,042	,312	,018	,084	,055	,032	,037	,008	,008	,001	,069	,003	,027	,095
,000	,000	,000	,003	,004	,133	,001	,234	,161	,436	,214	,091	,013	,167	,020	,055	,022	,005	,006	,002	,108	,114	,001	,004
,192	,001	,004	,140	,287	,418	,146	,071	,021	,319	,377	,135	,027	,074	,071	,014	,268	,183	,185	,013	,329	,184	,204	,425
,248	,010	,001	,026	,296	,201	,125	,005	,003	,103	,160	,242	,131	,264	,141	,011	,319	,136	,359	,025	,231	,300	,118	,096
,000	,000	,000	,002	,000	,001	,001	,468	,442	,227	,408	,113	,004	,048	,001	,001	,034	,010	,014	,000	,055	,000	,000	,000
,400	,080	,054	,013	,116	,024	,007	,461	,411	,136	,264	,043	,474	,288	,316	,468	,393	,217	,136	,046	,064	,317	,317	,432
,045	,016	,276	,232	,449	,483	,369	,154	,112	,252	,289	,261	,341	,203	,221	,091	,491	,256	,186	,132	,458	,155	,424	,168
,179	,151	,250	,069	,217	,488	,384	,007	,001	,353	,203	,196	,024	,048	,009	,017	,243	,216	,018	,260	,300	,011	,045	,014
,254	,050	,040	,365	,106	,163	,339	,209	,168	,409	,003	,218	,020	,016	,149	,226	,134	,196	,043	,028	,022	,017	,391	,351

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21
,351	,014	,168	,432	,000	,096	,425	,004	,095	,220	,465	,102	,000
,391	,045	,424	,317	,000	,118	,204	,001	,027	,027	,017	,019	,037
,017	,011	,155	,317	,000	,300	,184	,114	,003	,048	,204	,423	,050
,022	,300	,458	,064	,055	,231	,329	,108	,069	,171	,361	,078	,402
,028	,260	,132	,046	,000	,025	,013	,002	,001	,009	,142	,439	,342
,043	,018	,186	,136	,014	,359	,185	,006	,008	,018	,089	,135	,487
,196	,216	,256	,217	,010	,136	,183	,005	,008	,010	,305	,328	,238
,134	,243	,491	,393	,034	,319	,268	,022	,037	,058	,117	,156	,201
,226	,017	,091	,468	,001	,011	,014	,055	,032	,192	,486	,154	,003
,149	,009	,221	,316	,001	,141	,071	,020	,055	,216	,404	,263	,023
,016	,048	,203	,288	,048	,264	,074	,167	,084	,233	,445	,359	,015
,020	,024	,341	,474	,004	,131	,027	,013	,018	,059	,252	,364	,484
,218	,196	,261	,043	,113	,242	,135	,091	,312	,283	,286	,134	,007
,003	,203	,289	,264	,408	,160	,377	,214	,042	,003	,023	,303	,221
,409	,353	,252	,136	,227	,103	,319	,436	,330	,245	,297	,175	,047
,168	,001	,112	,411	,442	,003	,021	,161	,015	,031	,353	,121	,000
,209	,007	,154	,461	,468	,005	,071	,234	,020	,056	,265	,129	,001
,339	,384	,369	,007	,001	,125	,146	,001	,001	,003	,003	,000	,000
,163	,488	,483	,024	,001	,201	,418	,133	,066	,141	,328	,000	,000
,106	,217	,449	,116	,000	,296	,287	,004	,039	,283	,150	,000	,000
,365	,069	,232	,013	,002	,026	,140	,003	,000	,048	,049	,000	,000
,040	,250	,276	,054	,000	,001	,004	,000	,000	,001	,022	,000	,000
,050	,151	,016	,080	,000	,010	,001	,000	,000	,000	,007	,000	,000
,254	,179	,045	,400	,000	,248	,192	,000	,027	,015	,091	,001	,006
,347	,010	,329	,034	,051	,044	,117	,012	,062	,103	,419	,000	,000
,425	,446	,272	,000	,001	,014	,134	,000	,018	,018	,110	,000	,000
,345	,318	,261	,412	,000	,044	,001	,000	,000	,000	,000	,110	,419
,090	,310	,087	,477	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,103
,068	,159	,120	,085	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,062
,460	,278	,094	,109	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,012
,449	,420	,181	,391	,191	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,134	,117
,453	,478	,322	,455	,014	,000	,000	,000	,000	,000	,044	,014	,044
,253	,471	,096	,484	,000	,014	,191	,000	,000	,000	,000	,001	,051
,211	,478	,420	,000	,484	,455	,391	,109	,085	,477	,412	,000	,034
,016	,099	,000	,420	,096	,322	,181	,094	,120	,087	,261	,272	,329
,354	,000	,099	,478	,471	,478	,420	,278	,159	,310	,318	,446	,010
,000	,354	,016	,211	,253	,453	,449	,460	,068	,090	,345	,425	,347

В результате корреляционного анализа полного и редуцированного набора независимых переменных были непосредственно выявлены корреляционные зависимости, которые необходимо дополнительно исследовать посредством построения графиков двумерного рассеяния: возможны корректные и ложные корреляционные зависимости.

При большом количестве корреляционных зависимостей и связей возникает необходимость проведения дополнительных исследований: исследование формы связи, определение направления связи, определение истинности и ложности связи.

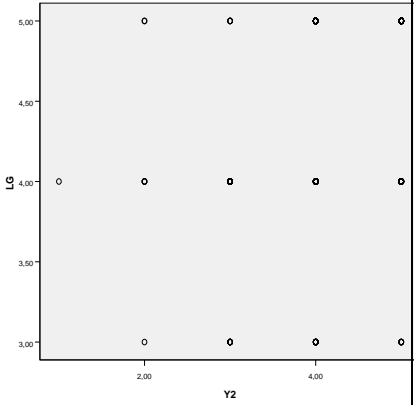
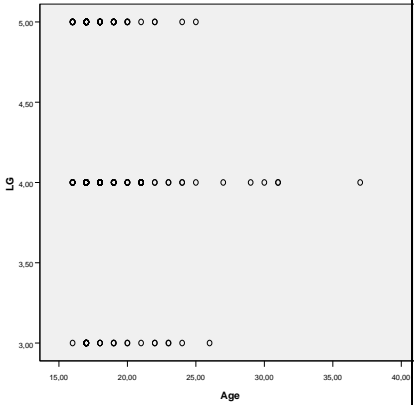
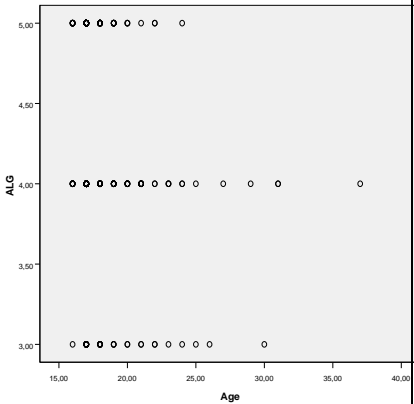
Анализ остатков позволяет оценить степень невязки между теоретическим прогнозируемым и практическим экспериментальным номинальными значениями, а также непосредственно оценить качество полученного уравнения множественной регрессии.

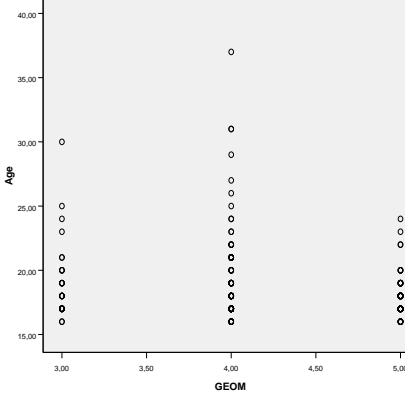
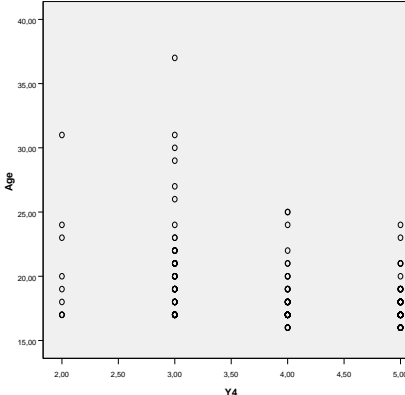
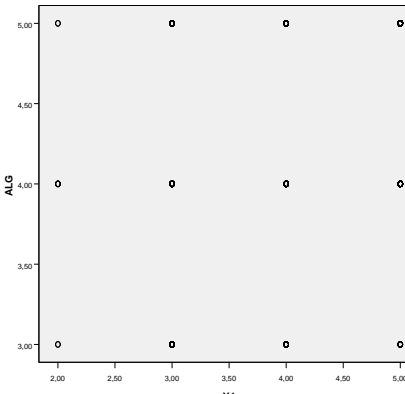
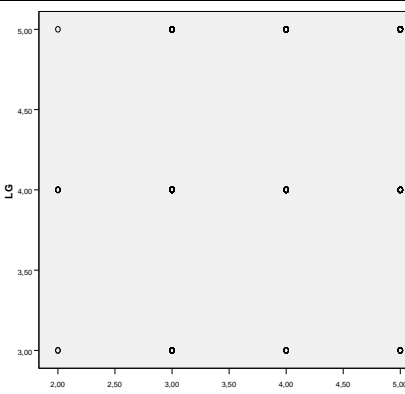
На начальном этапе дополнительного анализа предлагается непосредственно рассмотреть графики двумерного рассеяния заданных независимых переменных (K_1) и зависимой переменной (Y_2, Y_4), что позволяет практически выявить особенности корреляционных зависимостей на основе построения их графической интерпретации.

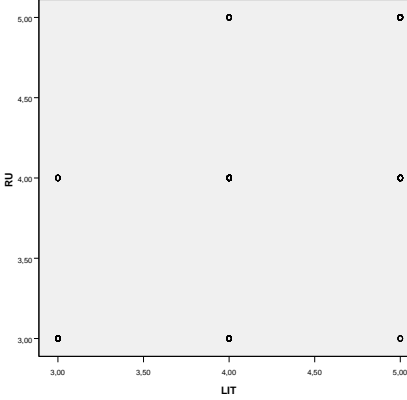
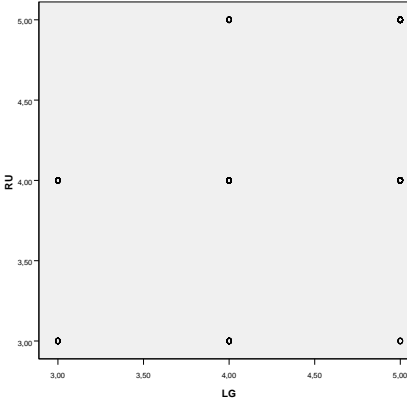
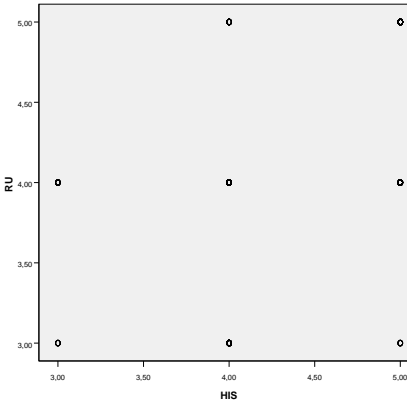
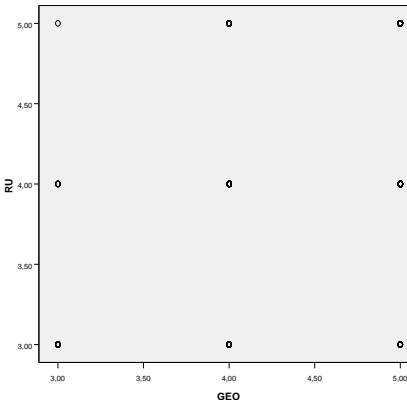
В табл. П15.88 представлены корреляционные зависимости некоторых независимых переменных из полного набора, а также охарактеризована их направленность и сила.

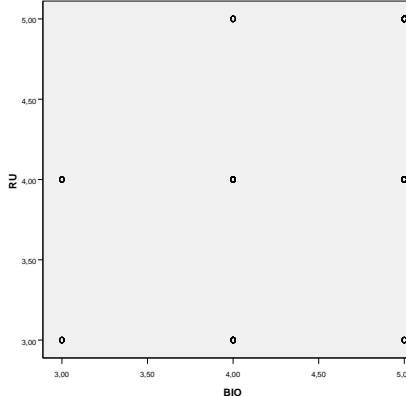
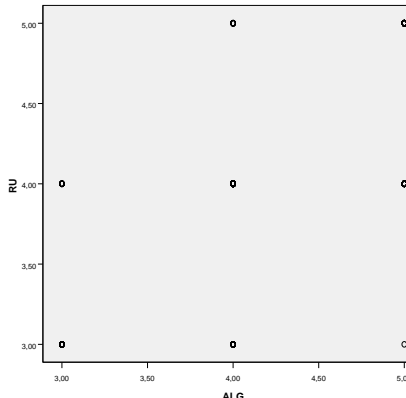
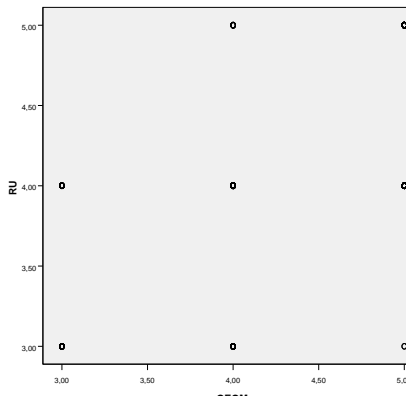
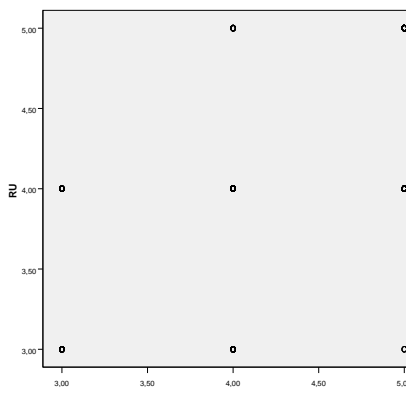
Таблица П15.88

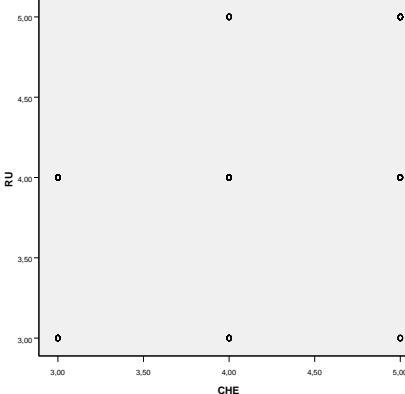
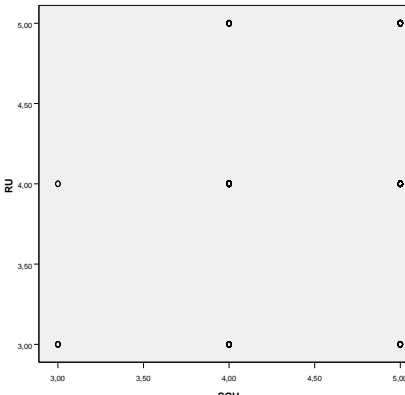
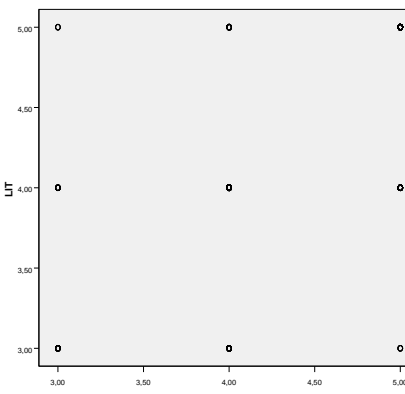
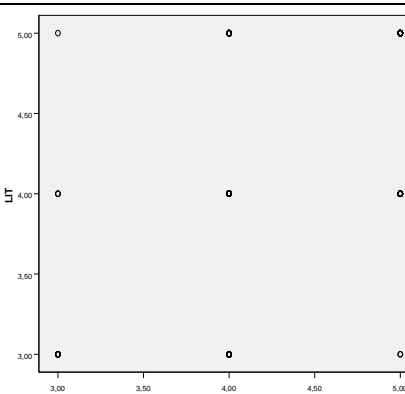
**Идентификатор, направленность и сила связи между переменными,
график двумерного рассеяния**

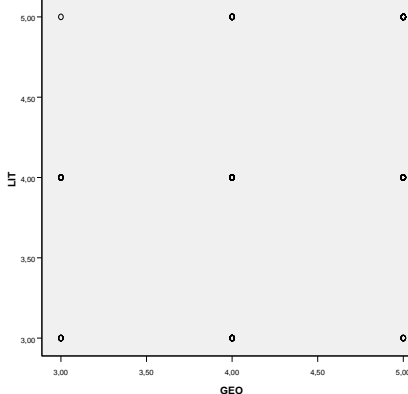
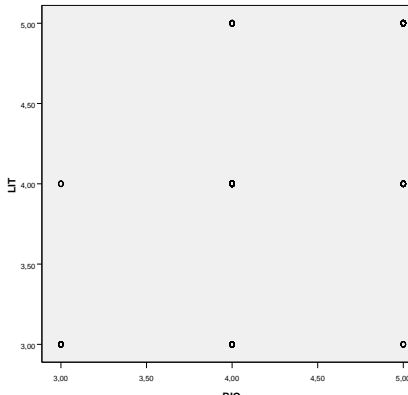
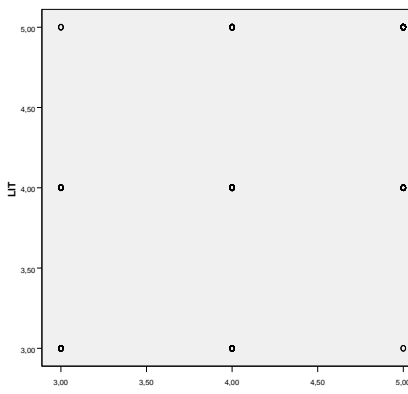
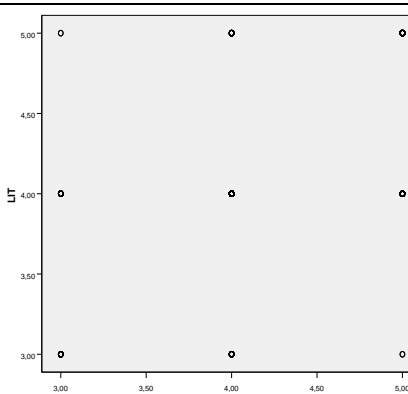
№ п.п.	Идентификатор связи	Направленность и сила связи	График двумерного рассеяния	Комментарии
1.	LG-Y ₂	0,215		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
2.	Age-LG	-0,207		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
3.	Age-ALG	-0,226		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

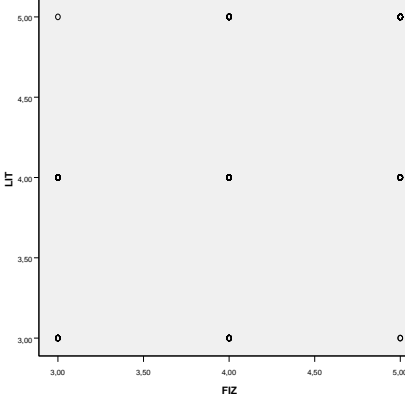
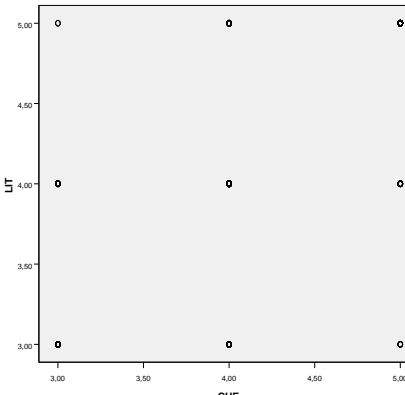
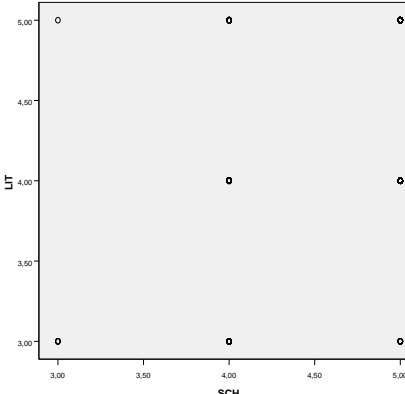
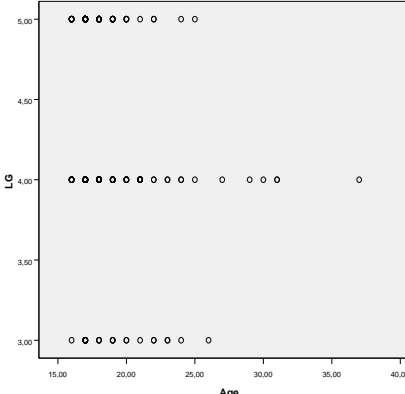
4.	Age-GEOM	-0,196		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
5.	Age-Y ₄	-0,385		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
6.	ALG-Y ₄	0,337		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
7.	LG-Y ₄	0,215		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная с вязь)

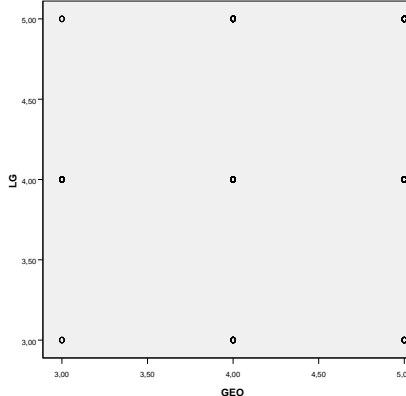
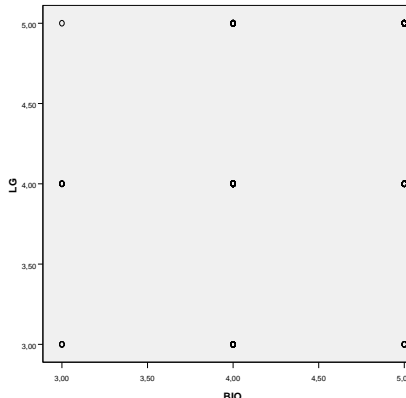
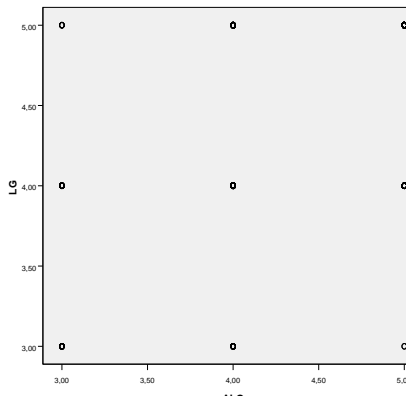
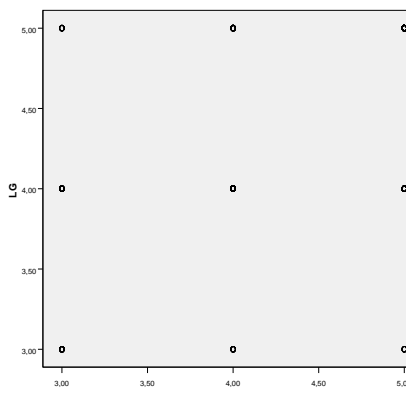
8.	RU-LIT	0,664		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
9.	RU-LG	0,527		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
10.	RU-HIS	0,472		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
11.	RU-GEO	0,398		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

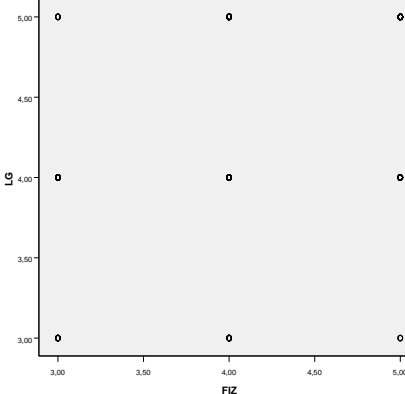
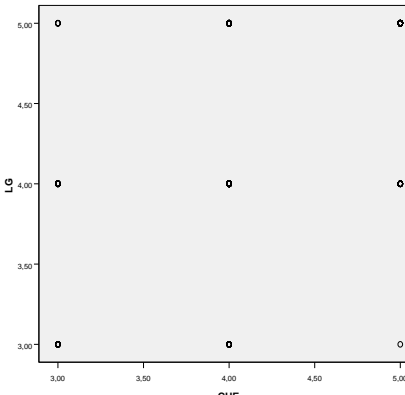
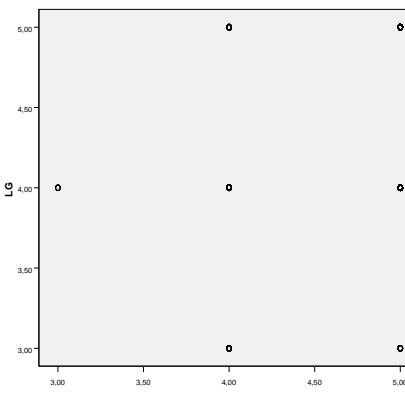
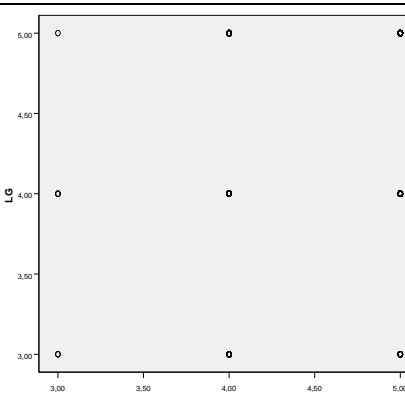
12.	RU-BIO	0,516		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
13.	RU-ALG	0,611		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
14.	RU-GEOM	0,559		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
15.	RU-FIZ	0,557		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

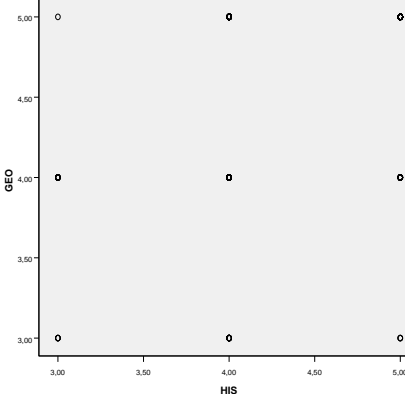
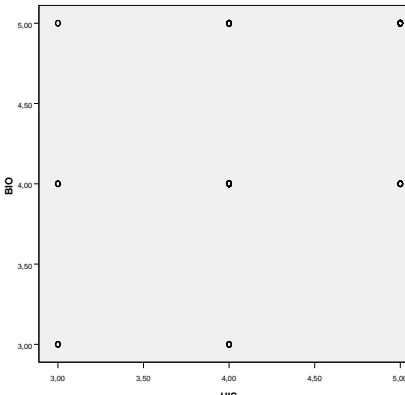
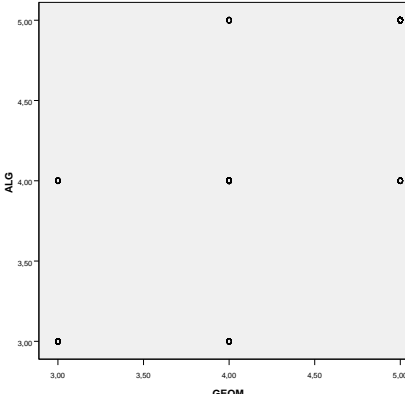
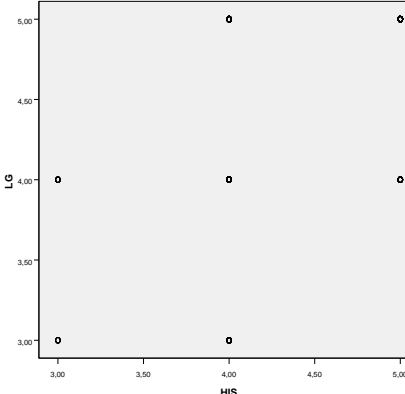
16.	RU-CHE	0,557		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
17.	RU-SCH	0,309		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
18.	LIT-LG	0,567		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
19.	LIT-HIS	0,618		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

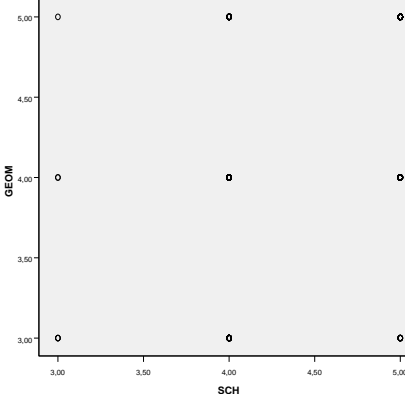
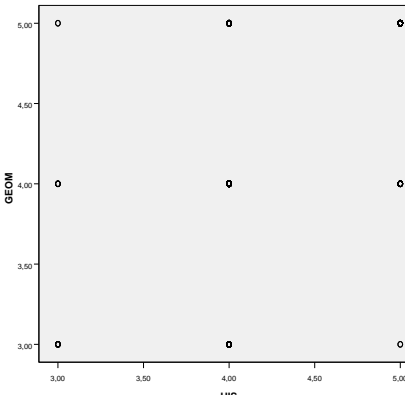
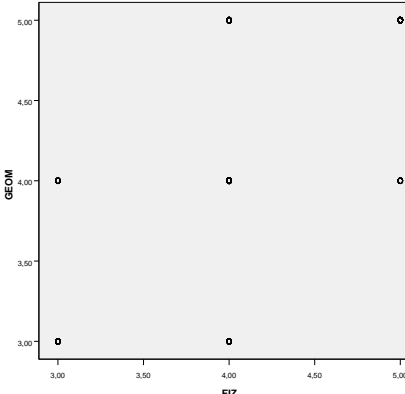
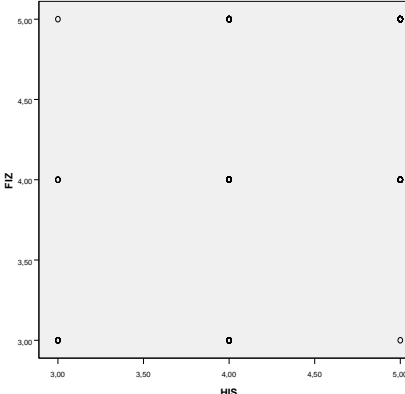
20.	LIT-GEO	0,506		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
21.	LIT-BIO	0,567		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
22.	LIT-ALG	0,550		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
23.	LIT-GEOM	0,579		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

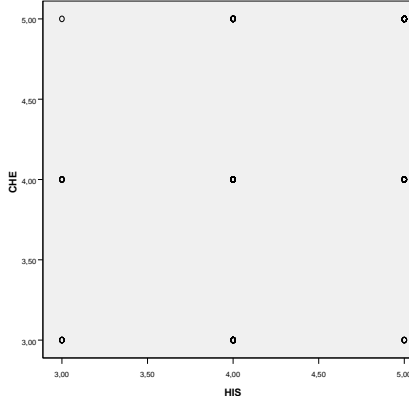
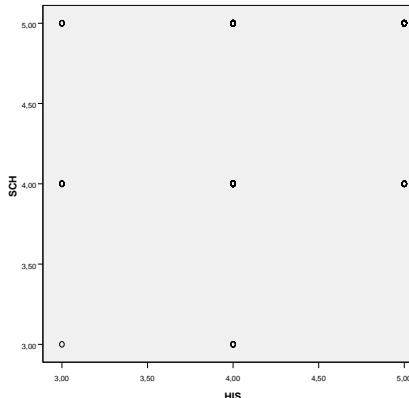
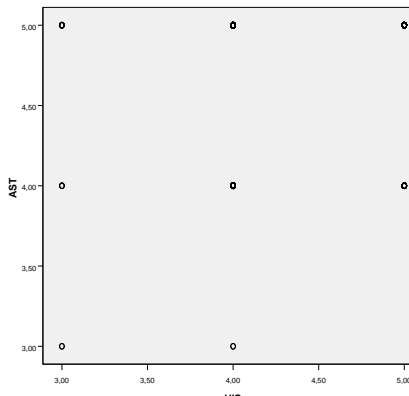
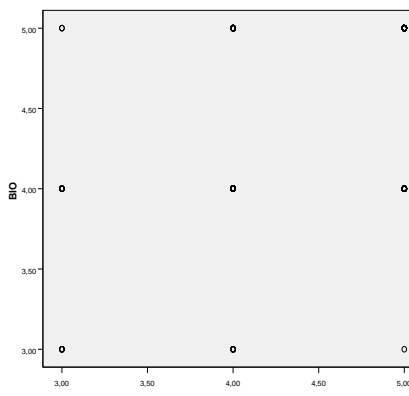
24.	LIT-FIZ	0,606		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
25.	LIT-CHE	0,582		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
26.	LIT-SCH	0,329		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
27.	LG-HIS	0,567		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

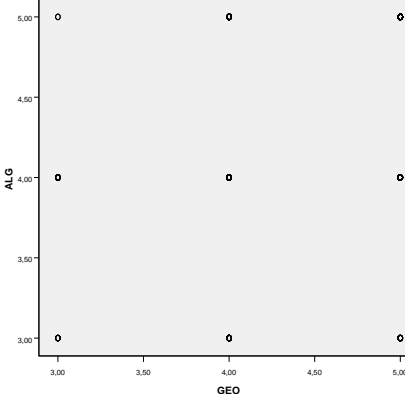
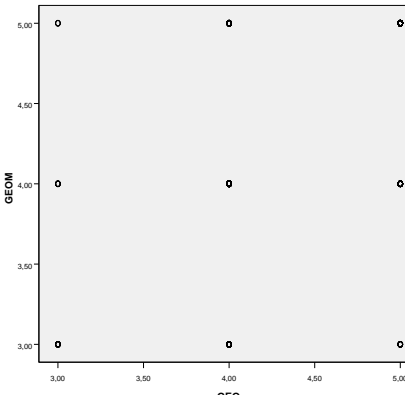
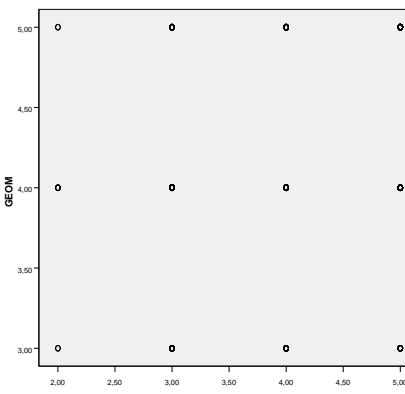
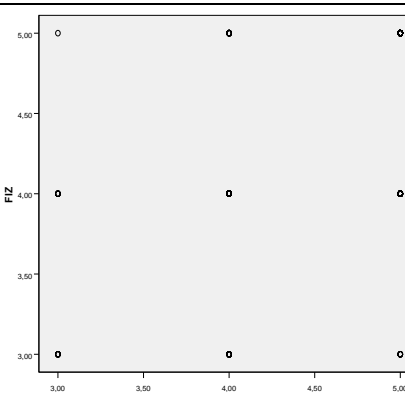
28.	LG-GEO	0,369		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
29.	LG-BIO	0,429		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
30.	LG-ALG	0,507		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
31.	LG-GEOM	0,503		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

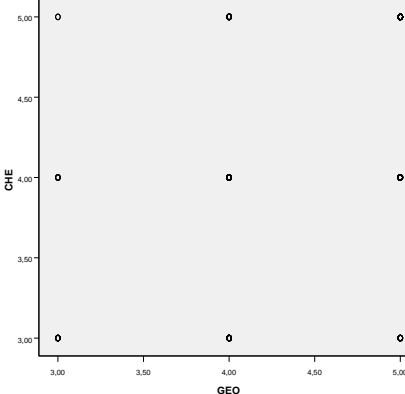
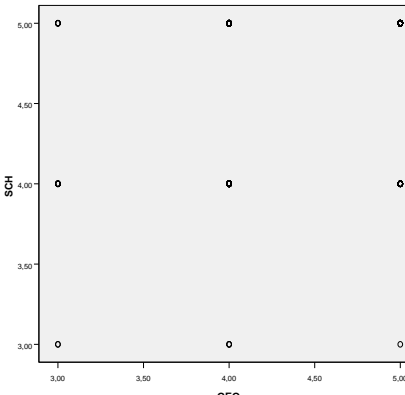
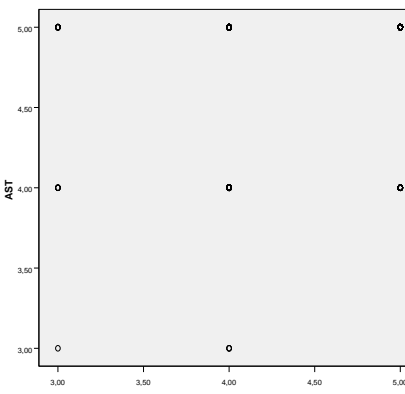
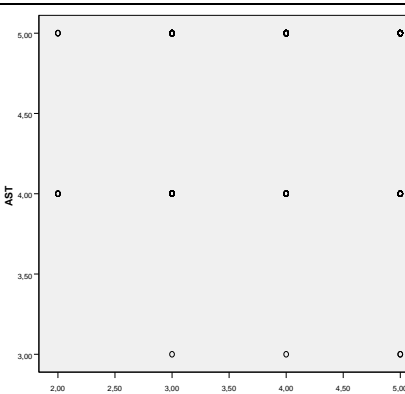
32.	LG-FIZ	0,481		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
33.	LG-CHE	0,496		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
34.	LG-AST	0,231		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
35.	LG-SCH	0,196		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

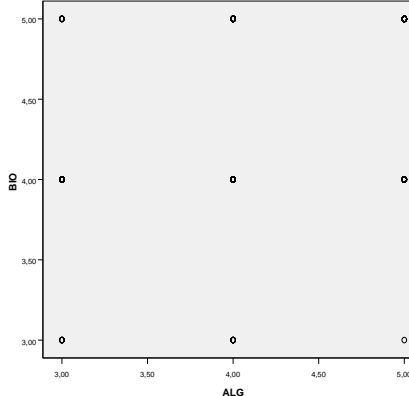
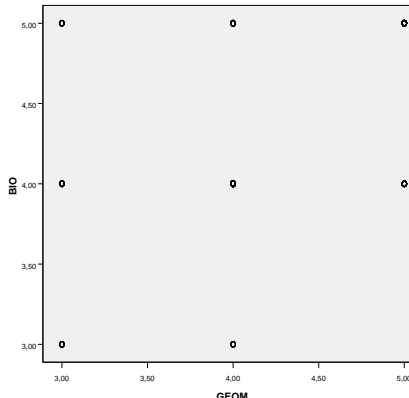
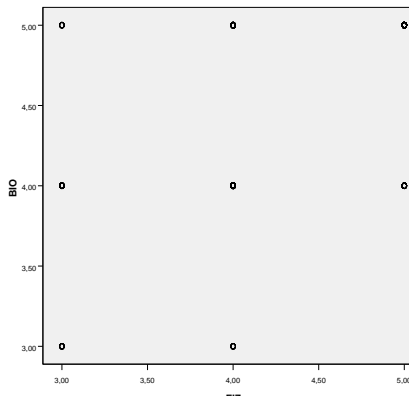
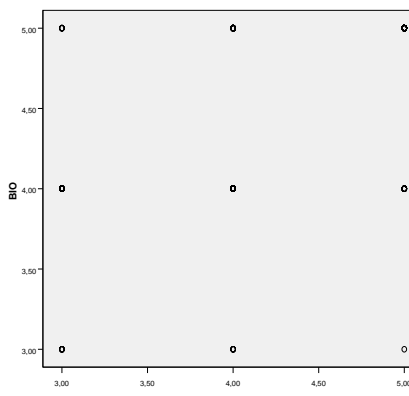
36.	GEO-HIS	0,500		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
37.	BIO-HIS	0,572		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
38.	ALG-GEOM	0,785		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
39.	ALG-HIS	0,467		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

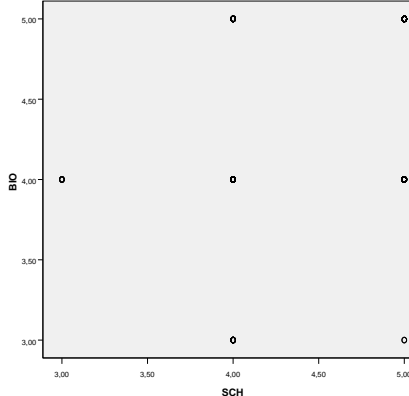
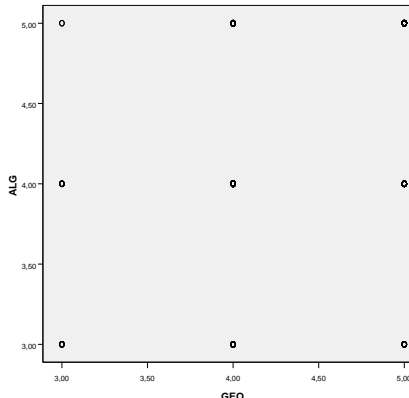
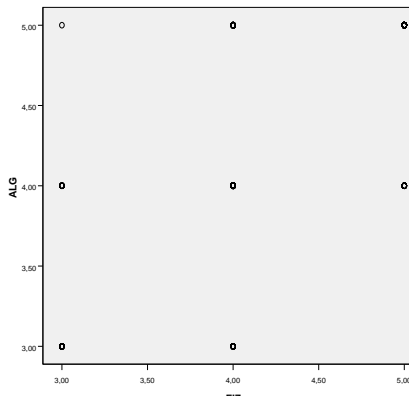
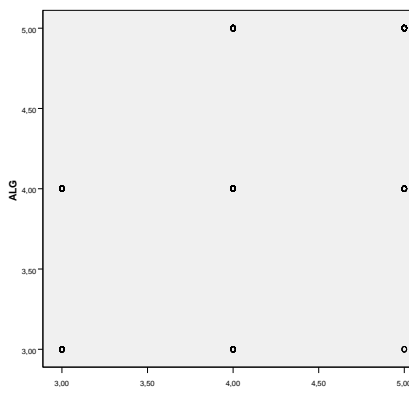
40.	GEOM-SCH	0,414		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
41.	GEOM-HIS	0,563		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
42.	GEOM-FIZ	0,717		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
43.	FIZ-HIS	0,576		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

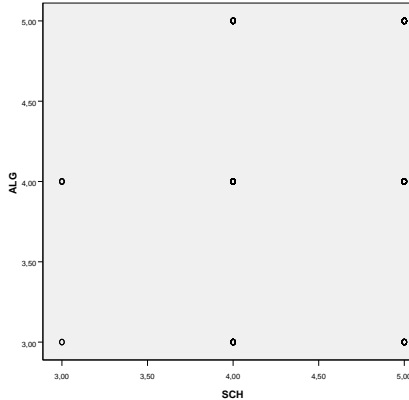
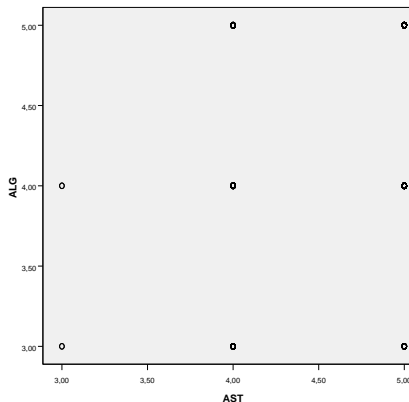
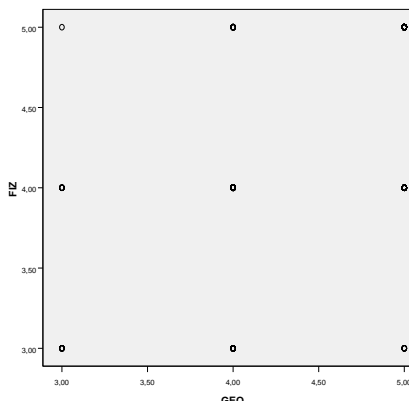
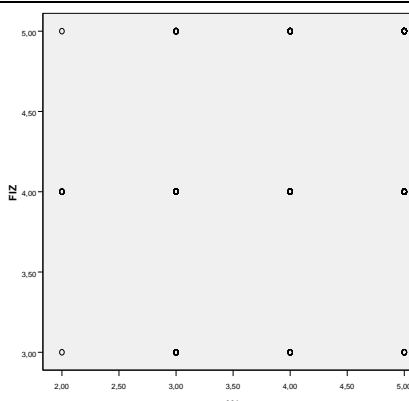
44.	CHE-HIS	0,557		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
45.	SCH-HIS	0,323		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
46.	AST-HIS	0,218		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
47.	BIO-GEO	0,524		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

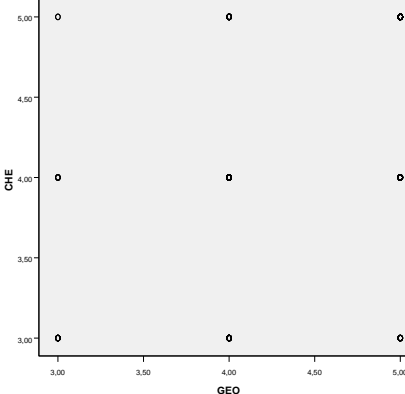
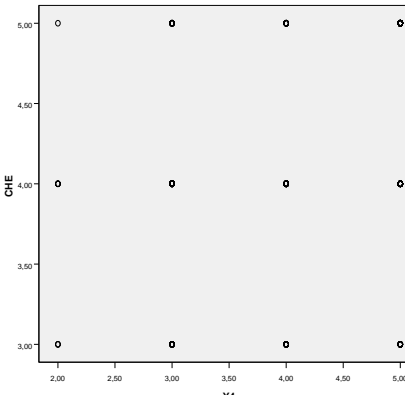
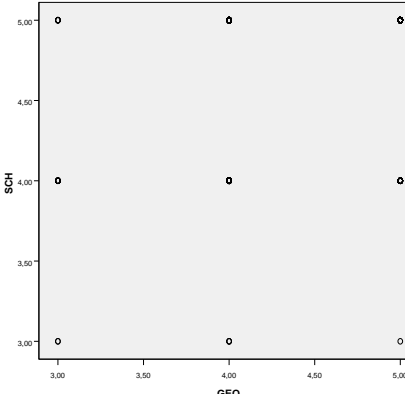
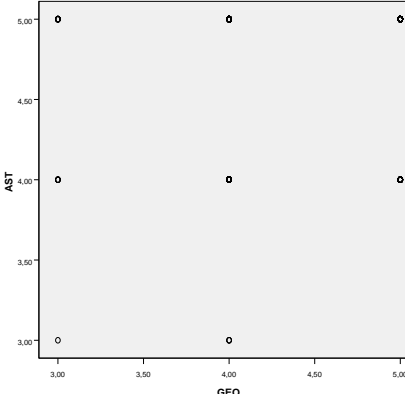
48.	ALG-GEO	0,330		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
49.	GEOM-GEO	0,435		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
50.	GEOM-Y ₄	0,268		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
51.	FIZ-GEO	0,491		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

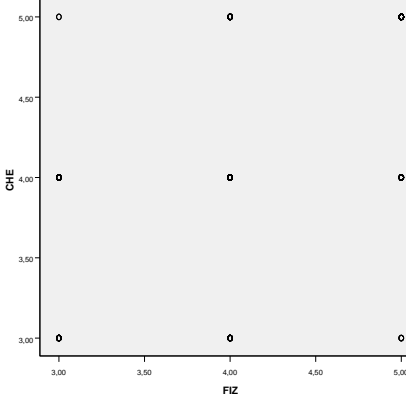
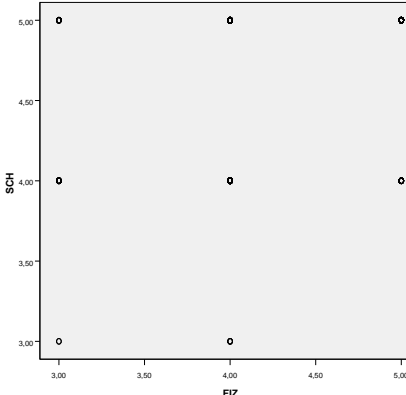
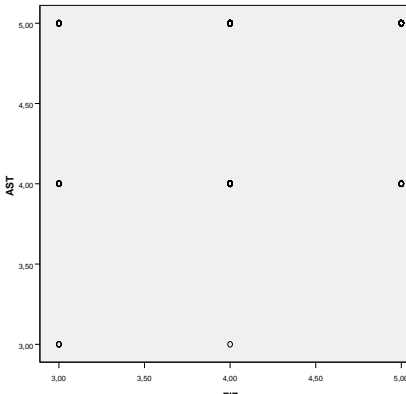
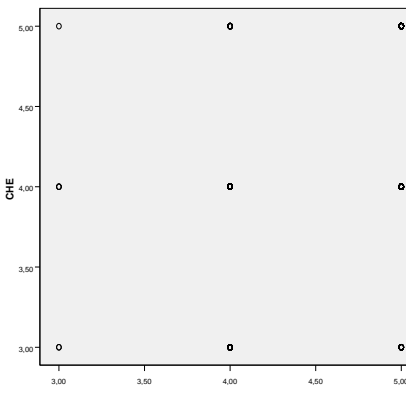
52.	CHE-GEO	0,458		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
53.	SCH-GEO	0,358		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
54.	AST-GEO	0,216		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
55.	AST-Y ₄	0,220		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

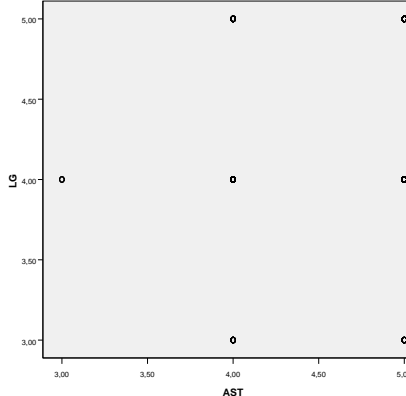
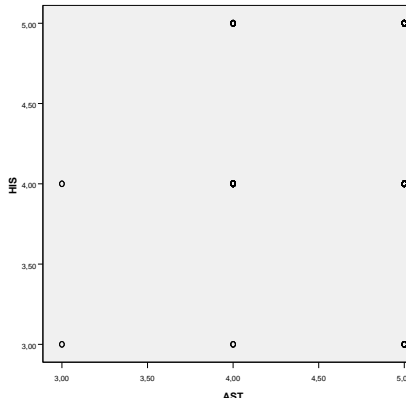
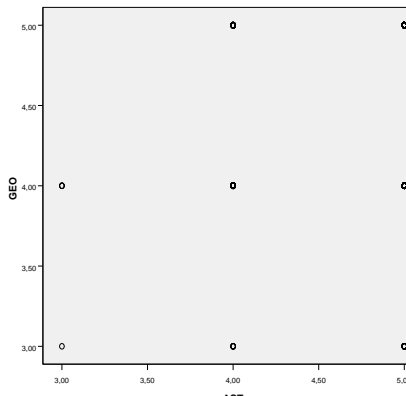
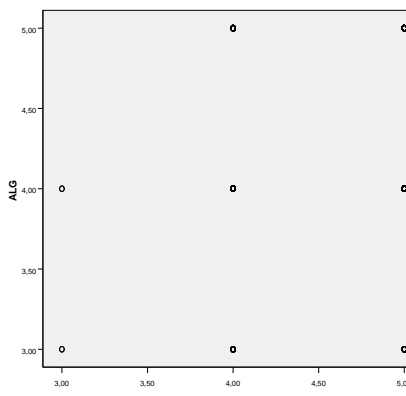
56.	BIO-ALG	0,460		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
57.	BIO-GEOM	0,516		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
58.	BIO-FIZ	0,543		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
59.	BIO-CHE	0,555		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

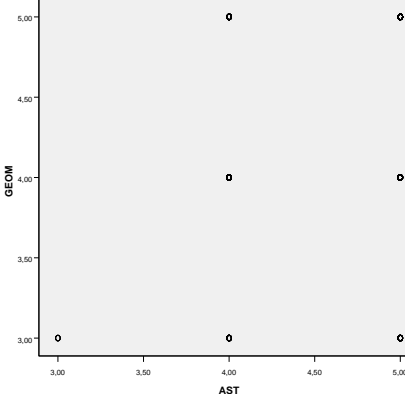
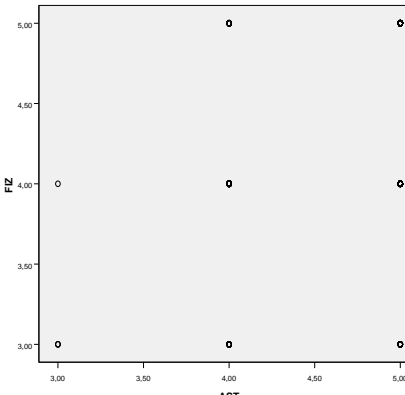
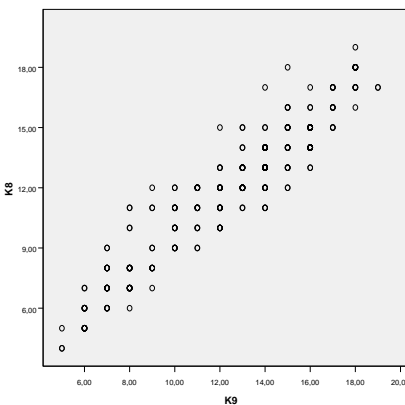
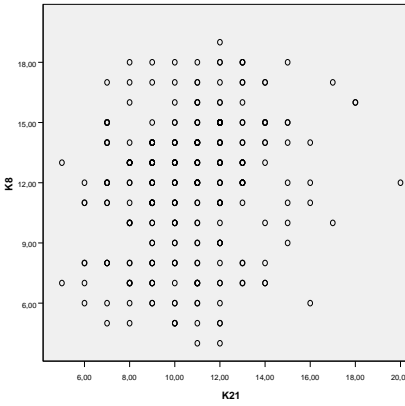
60.	BIO-SCH	0,384		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
61.	ALG-GEO	0,330		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
62.	ALG-FIZ	0,682		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
63.	ALG-CHE	0,584		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

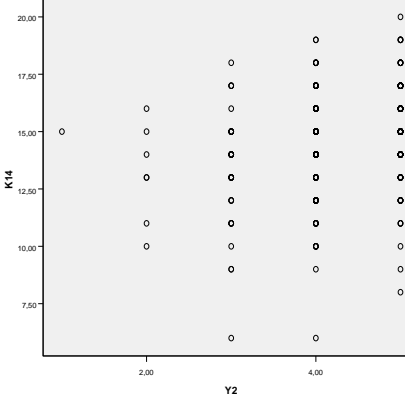
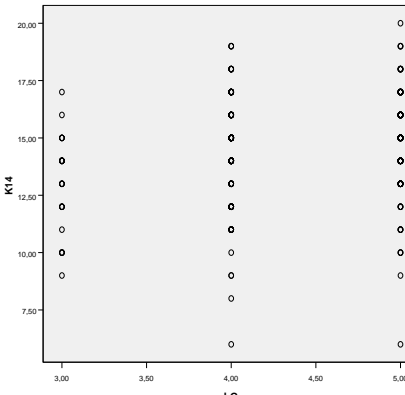
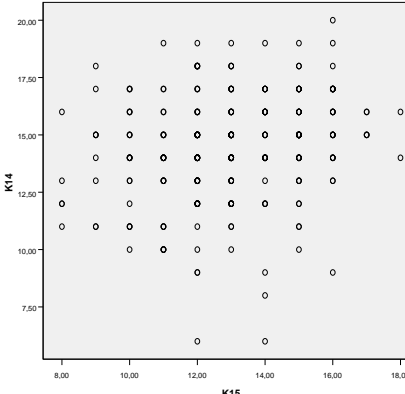
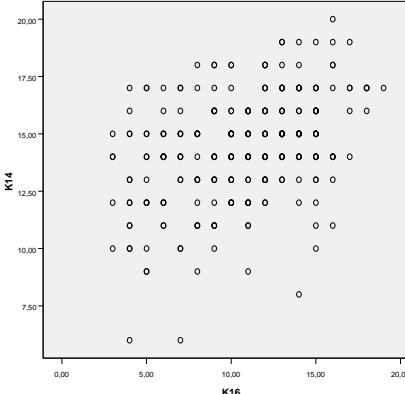
64.	ALG-SCH	0,321		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
65.	ALG-AST	0,192		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
66.	FIZ-GEO	0,491		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
67.	FIZ-Y ₄	0,281		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

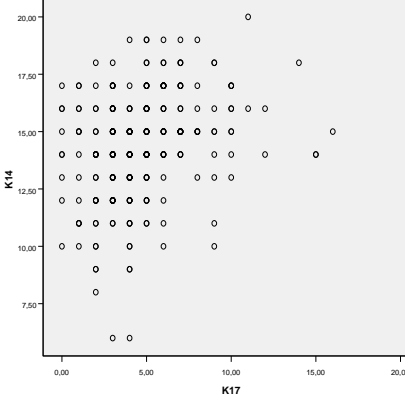
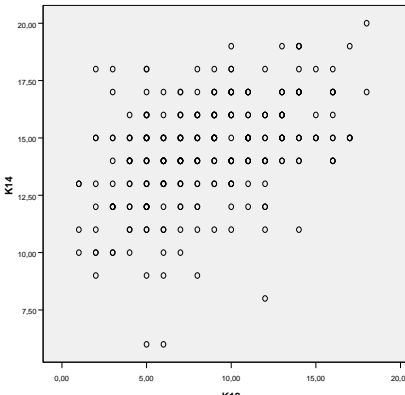
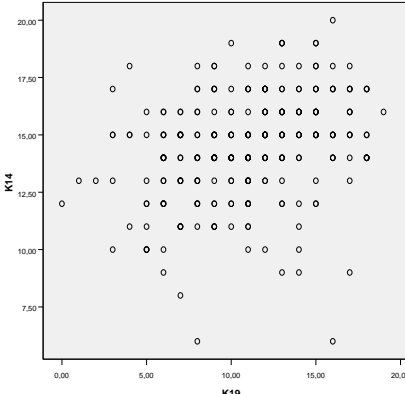
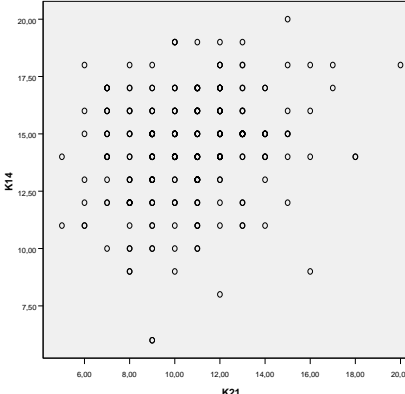
68.	CHE-GEO	0,458		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
69.	CHE-Y4	0,243		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
70.	SCH-GEO	0,358		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
71.	AST-GEO	0,216		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

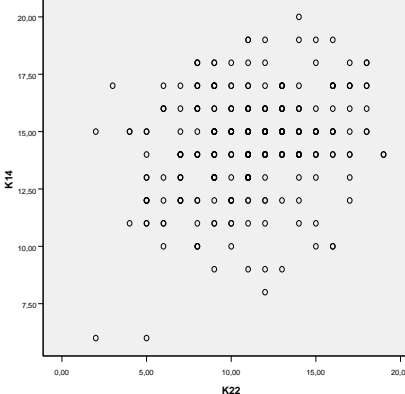
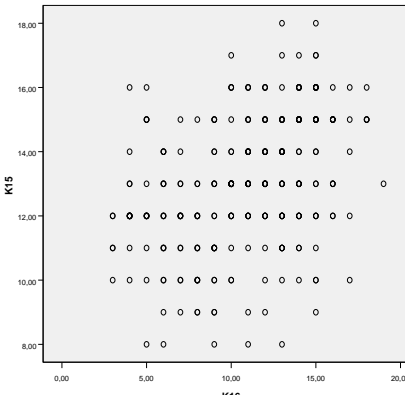
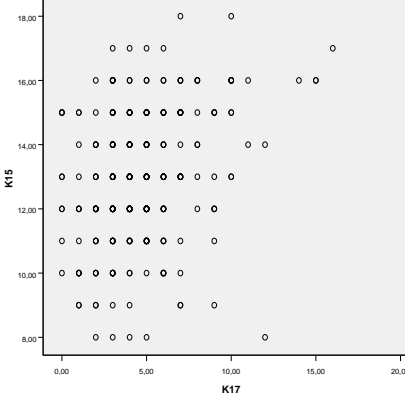
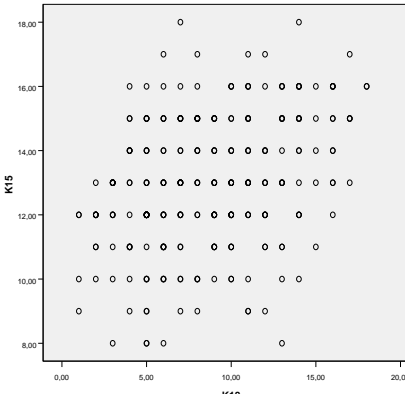
72.	CHE-FIZ	0,599		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
73.	SCH-FIZ	0,346		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
74.	AST-FIZ	0,265		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
75.	SCH-CHE	0,352		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

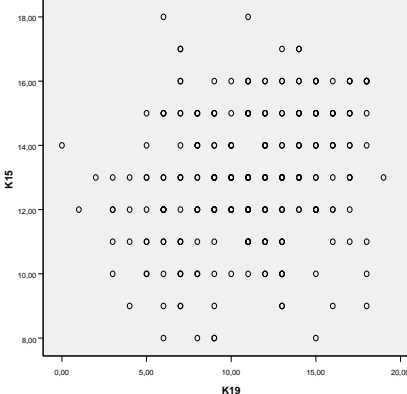
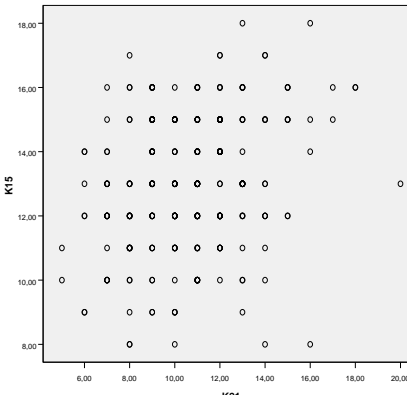
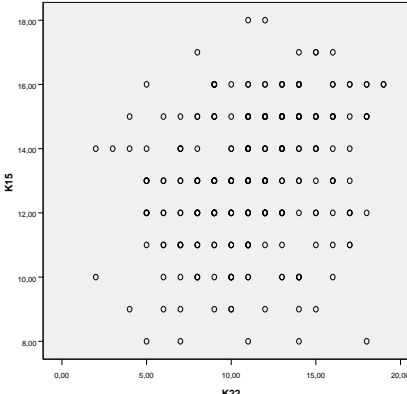
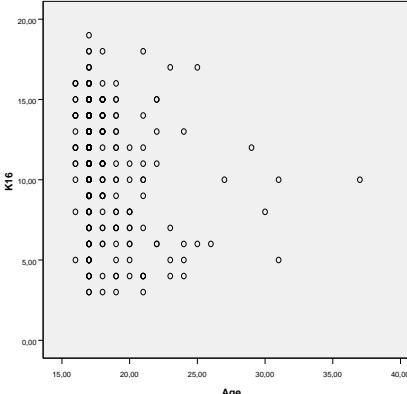
76.	LG-AST	0,231		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
77.	HIS-AST	0,218		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
78.	GEO-AST	0,216		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
79.	ALG-AST	0,192		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

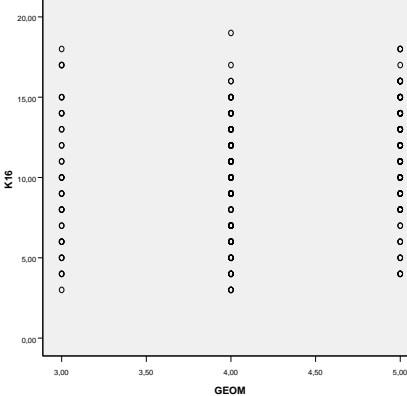
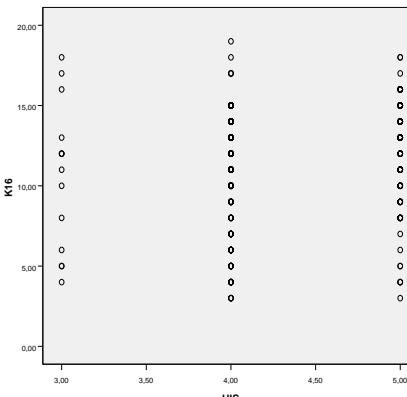
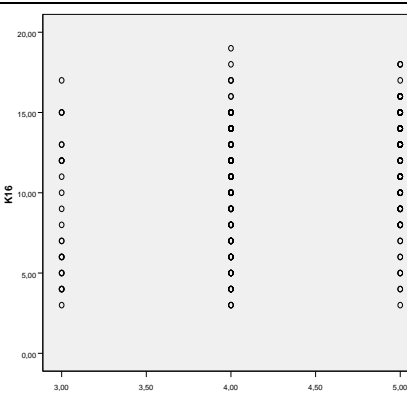
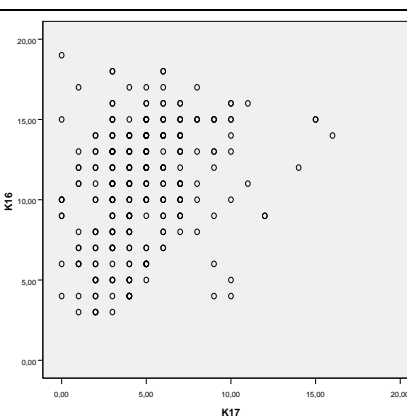
80.	GEOM-AST	0,238		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
81.	FIZ-AST	0,265		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
82.	K ₈ -K ₉	0,944		Имеется сильная корреляционная зависимость (сильная связь)
83.	K ₈ -K ₂₁	0,200		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)

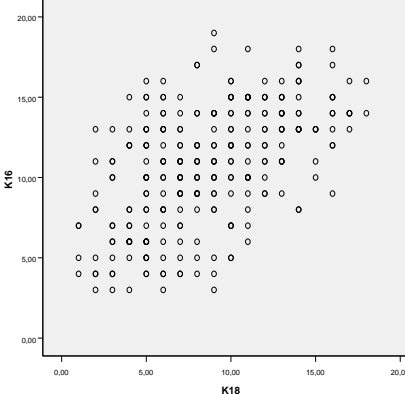
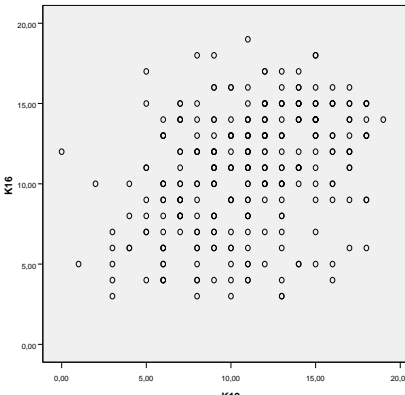
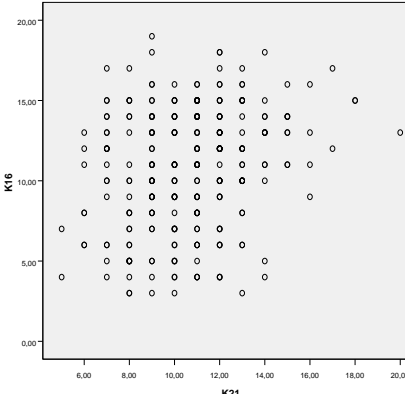
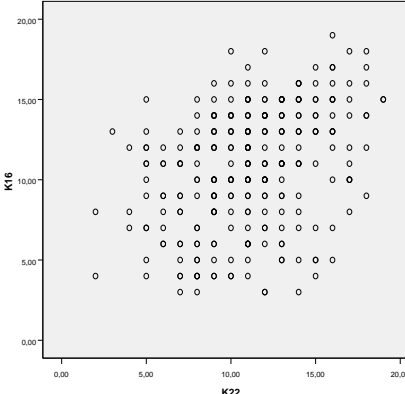
84.	$K_{14}-Y_2$	0,252		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
85.	$K_{14}-LG$	0,207		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
86.	$K_{14}-K_{15}$	0,220		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
87.	$K_{14}-K_{16}$	0,387		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)

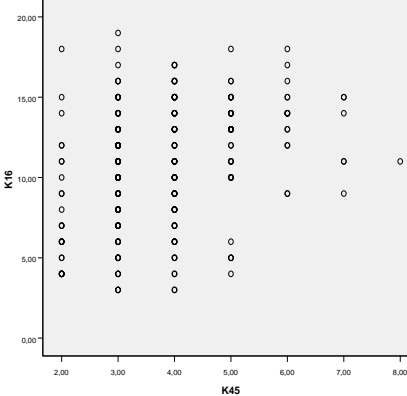
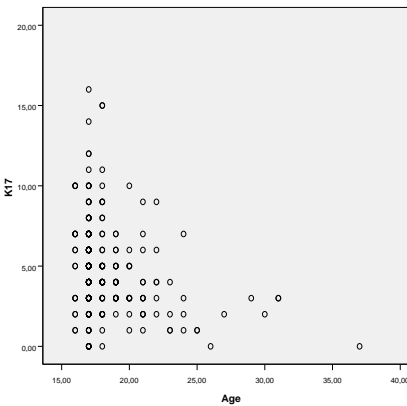
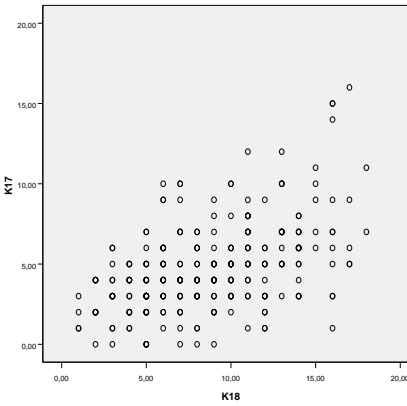
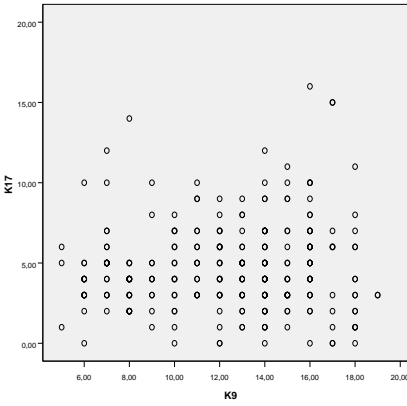
88.	K ₁₄ -K ₁₇	0,292		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
89.	K ₁₄ -K ₁₈	0,443		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)
90.	K ₁₄ -K ₁₉	0,309		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)
91.	K ₁₄ -K ₂₁	0,218		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

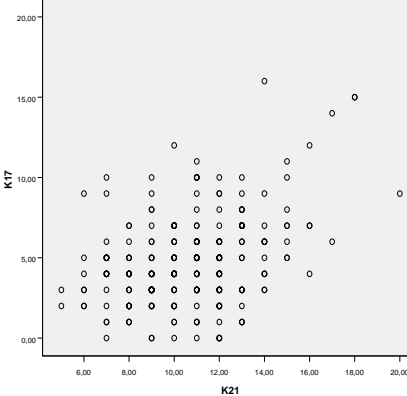
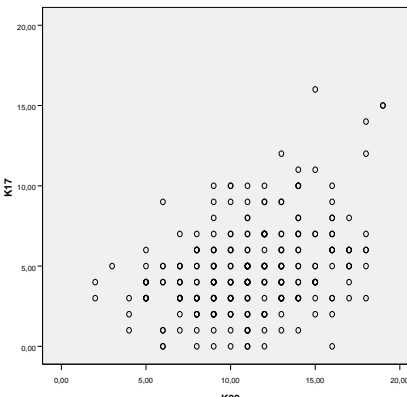
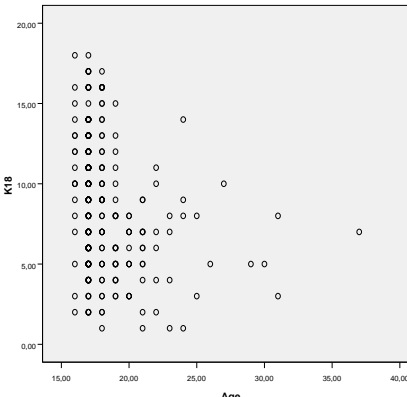
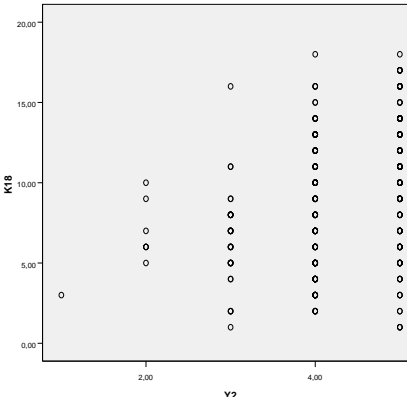
92.	K ₁₄ -K ₂₂	0,267		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
93.	K ₁₅ -K ₁₆	0,382		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
94.	K ₁₅ -K ₁₇	0,312		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная линейная связь, возможна нелинейная связь)
95.	K ₁₅ -K ₁₈	0,349		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая линейная связь, возможно нелинейная связь)

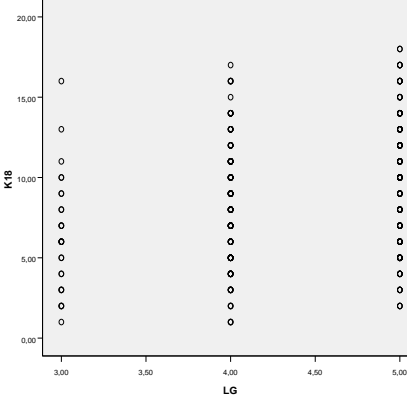
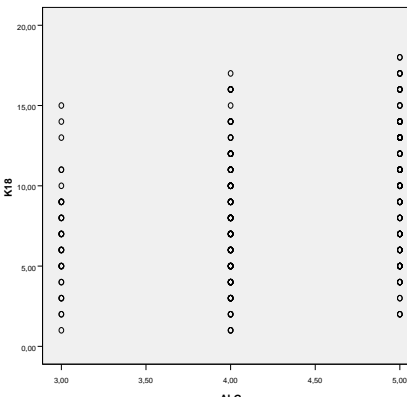
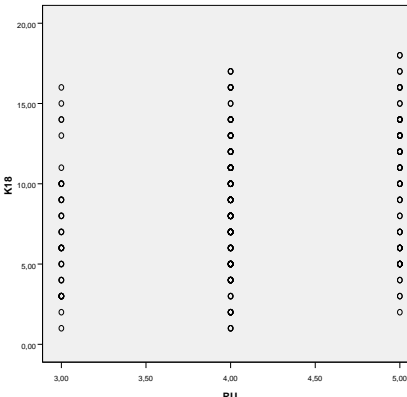
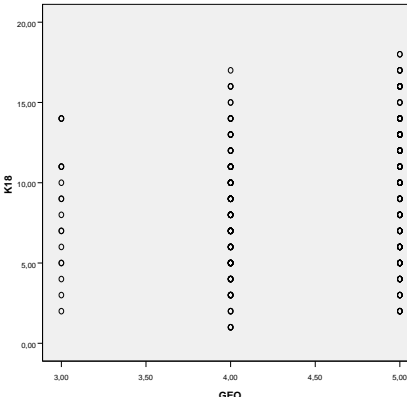
96.	K ₁₅ -K ₁₉	0,242		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
97.	K ₁₅ -K ₂₁	0,261		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная линейная связь, возможна нелинейная связь)
98.	K ₁₅ -K ₂₂	0,263		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
99.	K ₁₆ -Age	-0,216		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

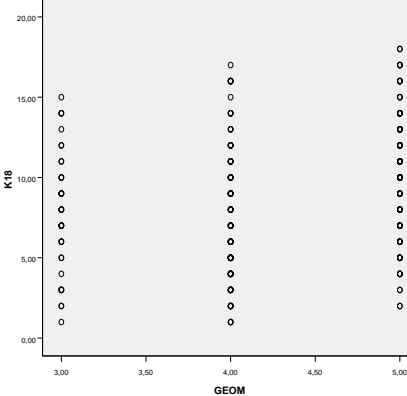
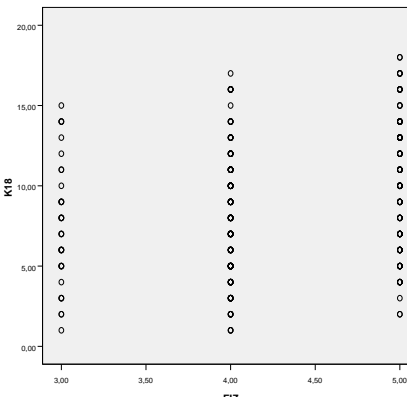
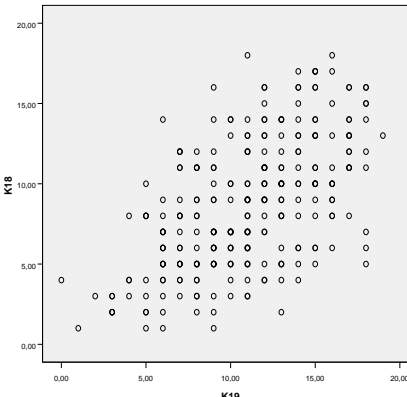
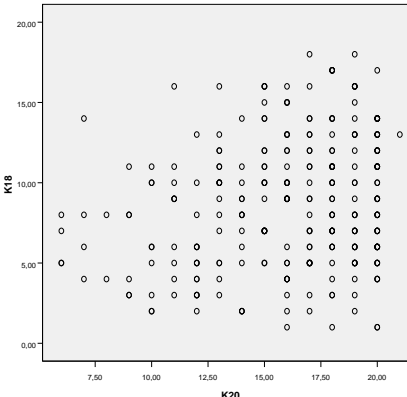
100.	K ₁₆ -GEOM	0,227		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
101.	K ₁₆ -HIS	0,225		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
102.	K ₁₆ -LG	0,299		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
103.	K ₁₆ -K ₁₇	0,287		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

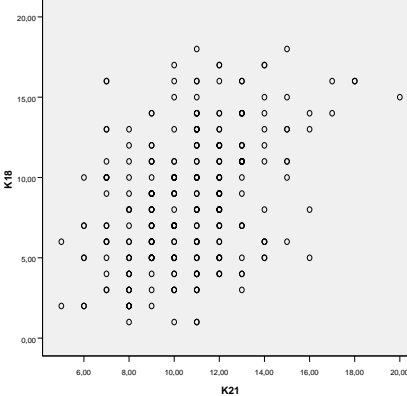
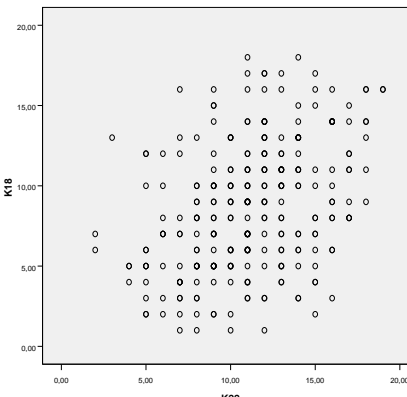
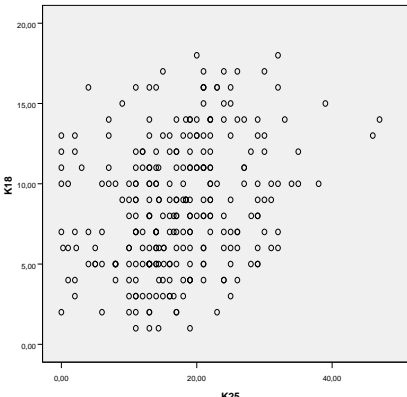
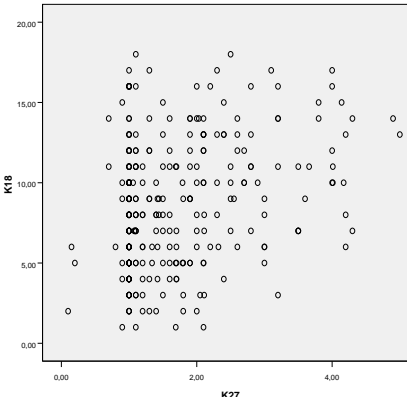
104.	K ₁₆ -K ₁₈	0,535		<p>Имеется слабо выраженная корреляционная зависимость (слабая связь)</p>
105.	K ₁₆ -K ₁₉	0,348		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
106.	K ₁₆ -K ₂₁	0,243		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
107.	K ₁₆ -K ₂₂	0,359		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

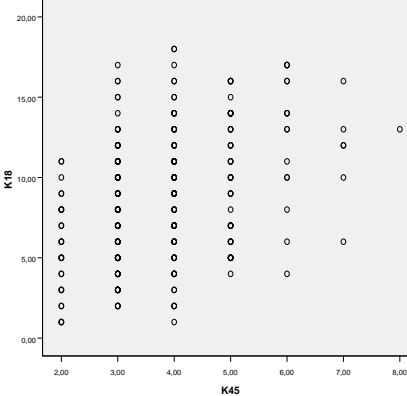
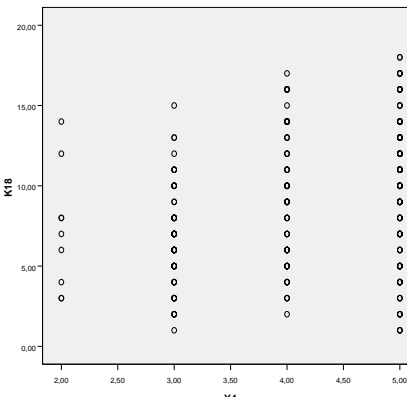
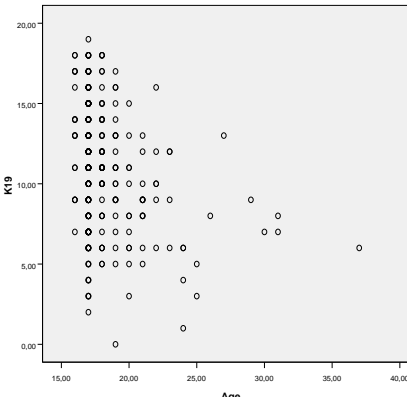
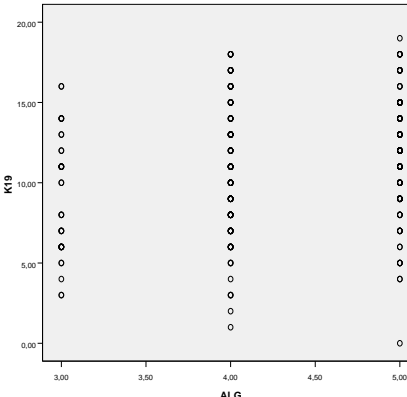
108.	K ₁₆ -K ₄₅	0,325		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
109.	K ₁₇ -Age	-0,260		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
110.	K ₁₇ -K ₁₈	0,495		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)
111.	K ₁₇ -K ₉	0,403		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

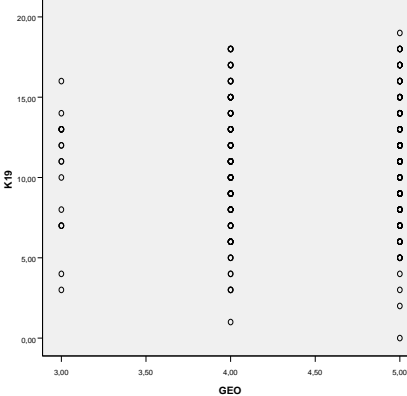
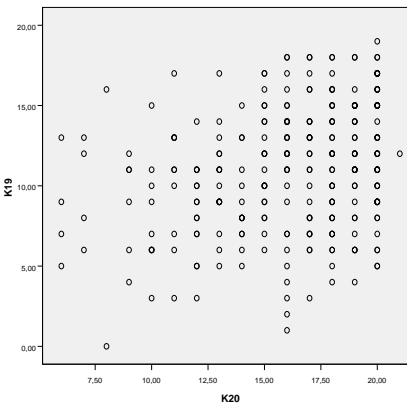
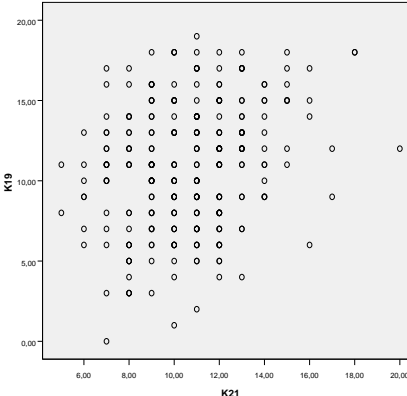
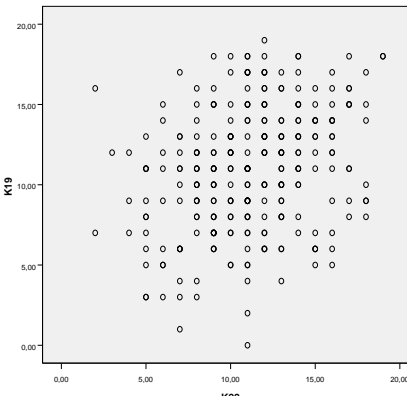
112.	K ₁₇ -K ₂₁	0,379		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
113.	K ₁₇ -K ₂₂	0,362		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
114.	K ₁₈ -Age	-0,265		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
115.	K ₁₈ -Y ₂	0,292		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

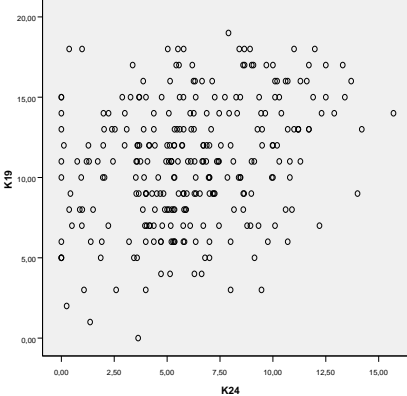
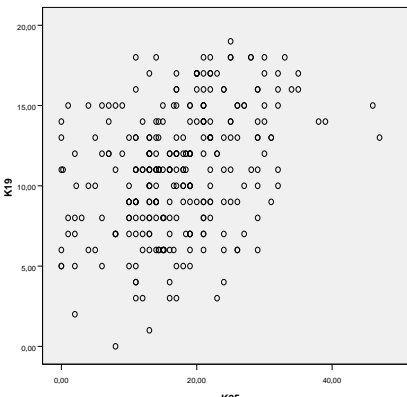
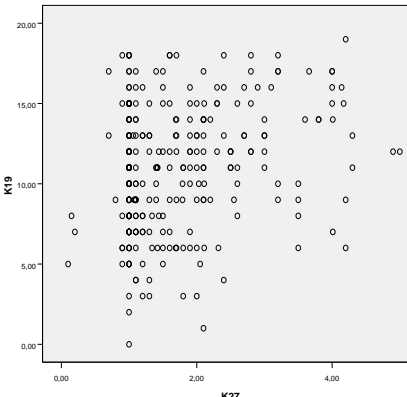
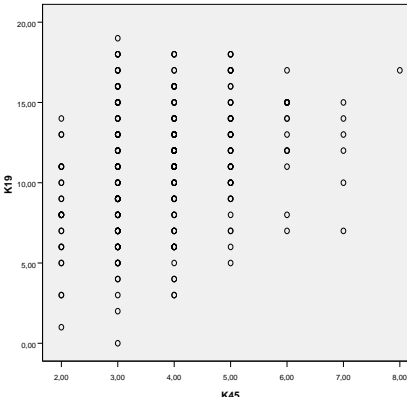
116.	K ₁₈ -LG	0,239		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
117.	K ₁₈ -ALG	0,249		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
118.	K ₁₈ -RU	0,217		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
119.	K ₁₈ -GEO	0,234		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

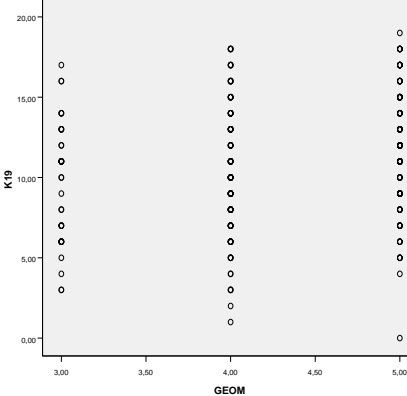
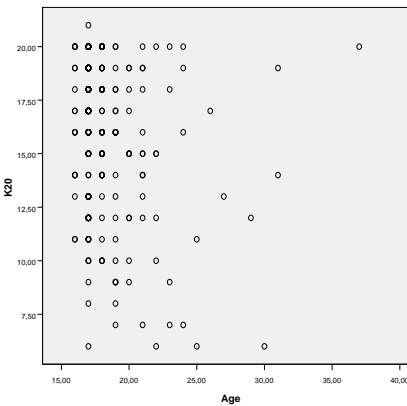
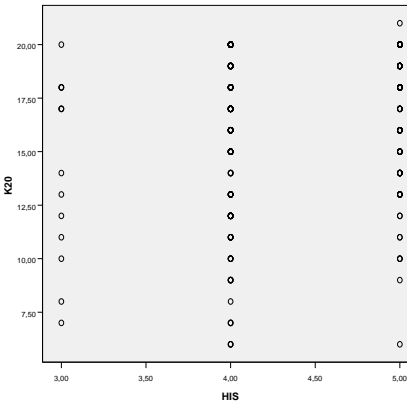
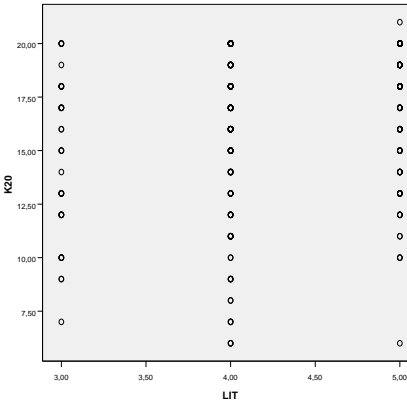
120.	K ₁₈ -GEOM	0,234		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
121.	K ₁₈ -FIZ	0,220		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
122.	K ₁₈ -K ₁₉	0,568		Имеется слабая корреляционная зависимость (слабая связь)
123.	K ₁₈ -K ₂₀	0,204		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

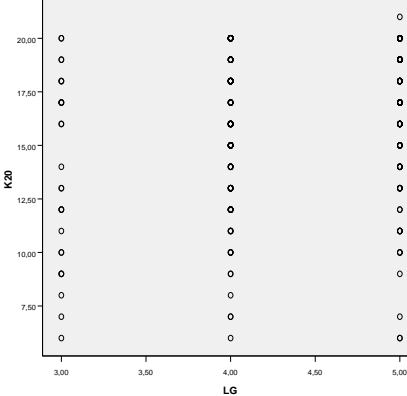
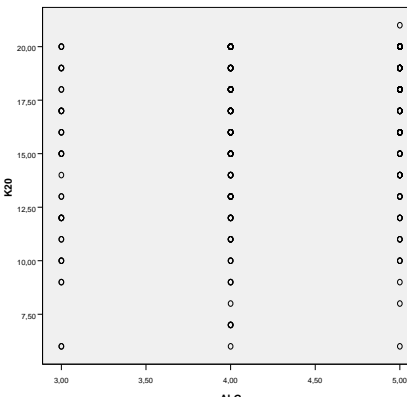
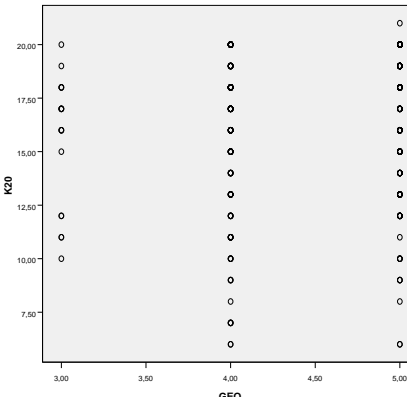
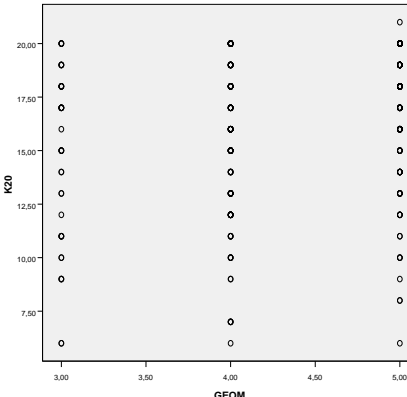
124.	K ₁₈ -K ₂₁	0,393		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
125.	K ₁₈ -K ₂₂	0,386		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
126.	K ₁₈ -K ₂₅	0,272		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
127.	K ₁₈ -K ₂₇	0,300		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

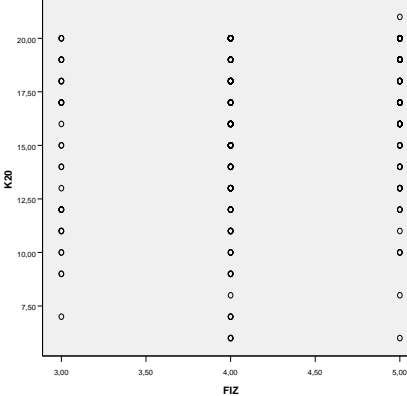
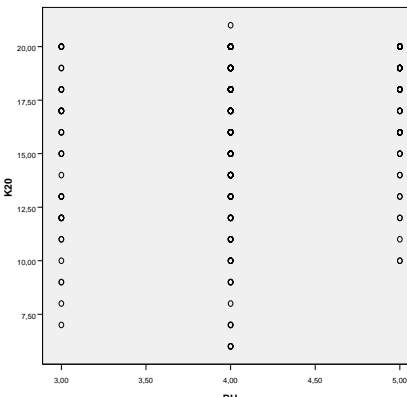
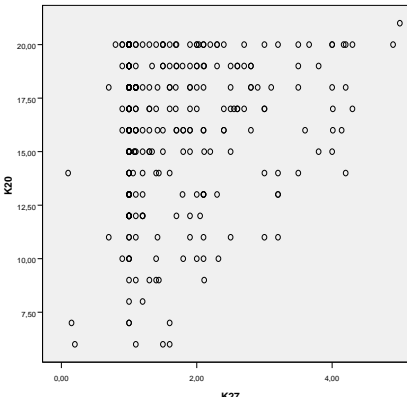
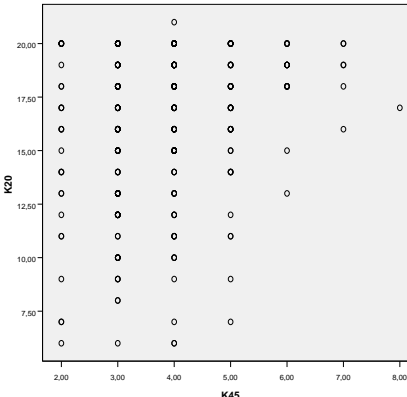
128.	K ₁₈ -K ₄₅	0,394		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
129.	K ₁₈ -Y ₄	0,278		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
130.	K ₁₉ -Age	0,293		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
131.	K ₁₉ -ALG	0,220		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

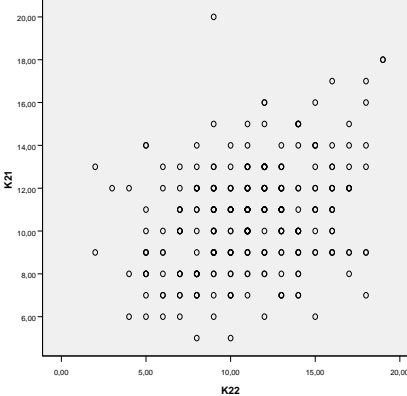
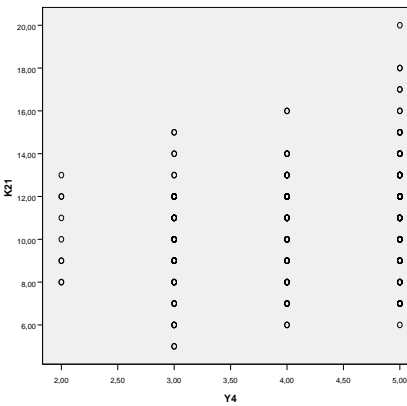
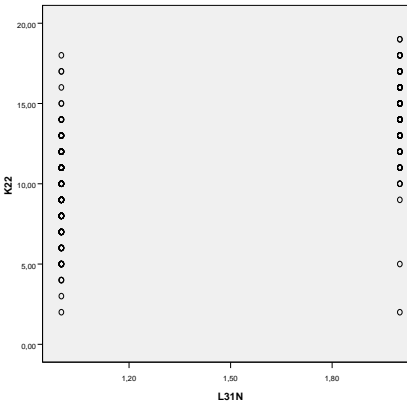
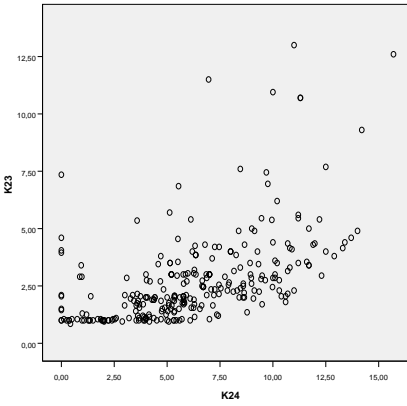
132.	K ₁₉ -GEO	0,064		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
133.	K ₁₉ -K ₂₀	0,284		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
134.	K ₁₉ -K ₂₁	0,257		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
135.	K ₁₉ -K ₂₂	0,295		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

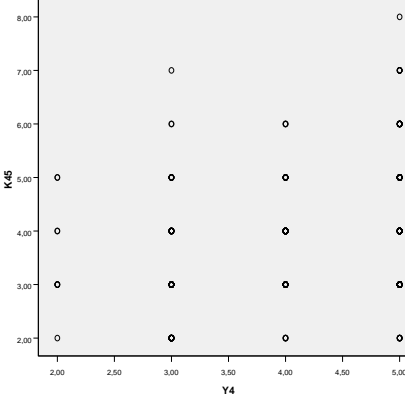
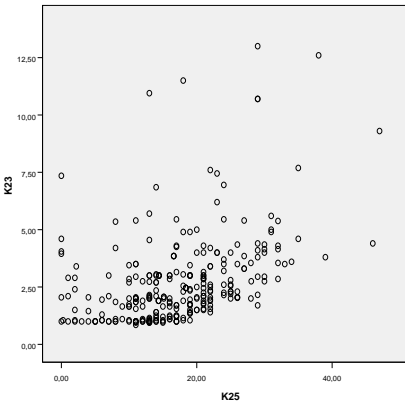
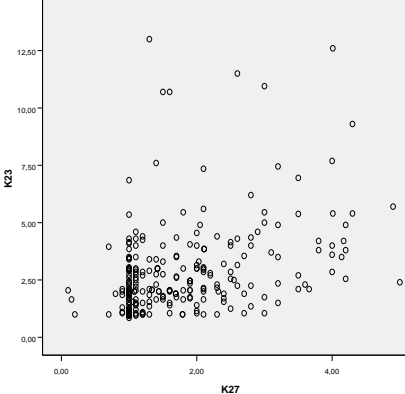
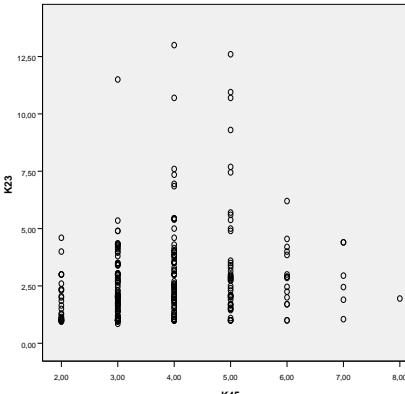
136.	K ₁₉ -K ₂₄	0,297		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
137.	K ₁₉ -K ₂₅	0,364		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
138.	K ₁₉ -K ₂₇	0,259		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
139.	K ₁₉ -K ₄₅	0,313		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

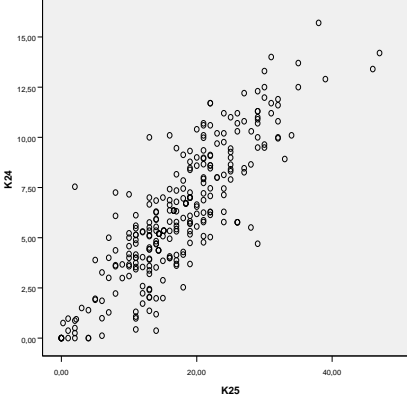
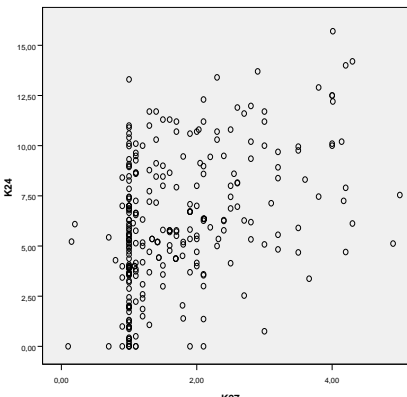
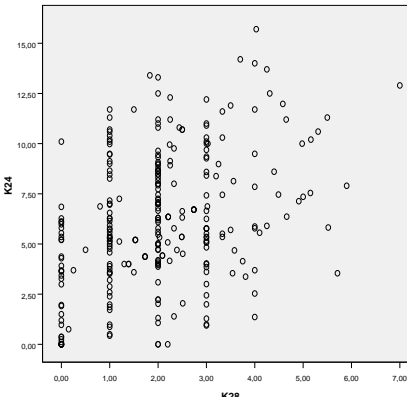
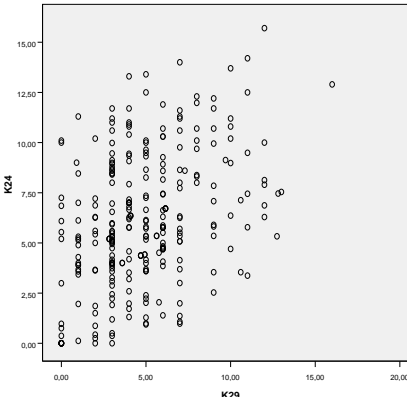
140.	K ₁₉ -GEOM	0,242		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
141.	K ₂₀ -Age	-0,214		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
142.	K ₂₀ -HIS	0,193		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
143.	K ₂₀ -LIT	0,217		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

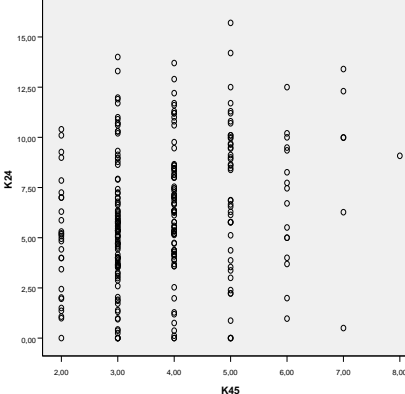
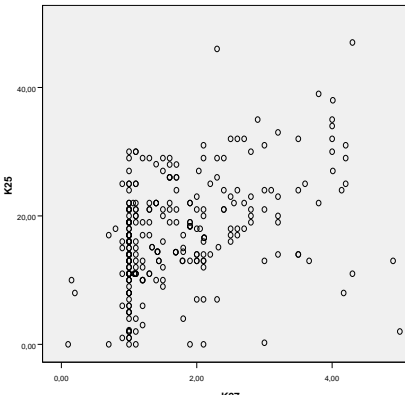
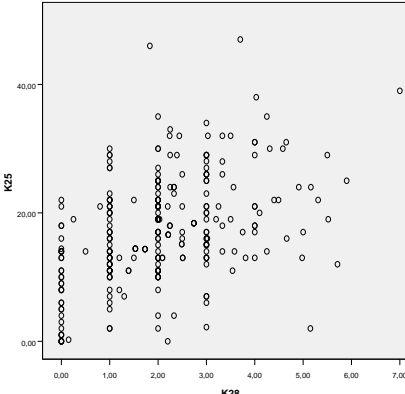
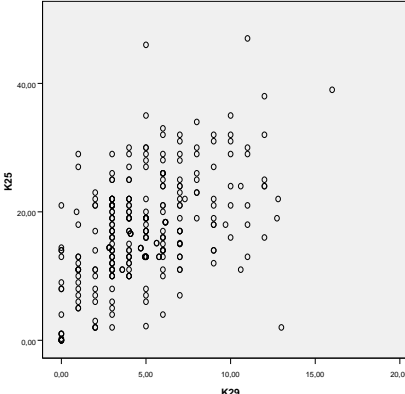
144.	K ₂₀ -LG	0,222		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
145.	K ₂₀ -ALG	0,231		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
146.	K ₂₀ -GEO	0,112		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
147.	K ₂₀ -GEOM	0,217		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

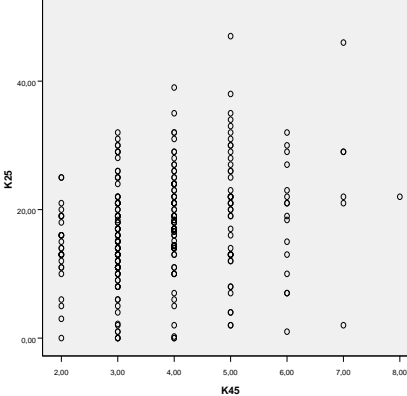
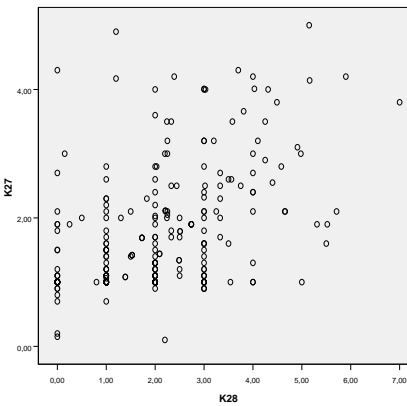
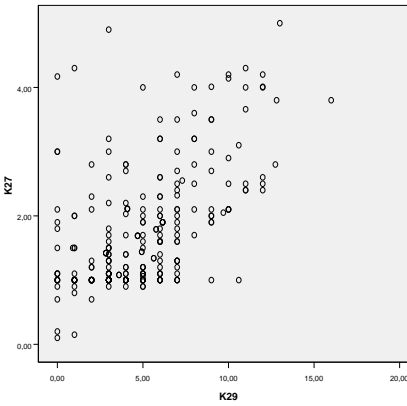
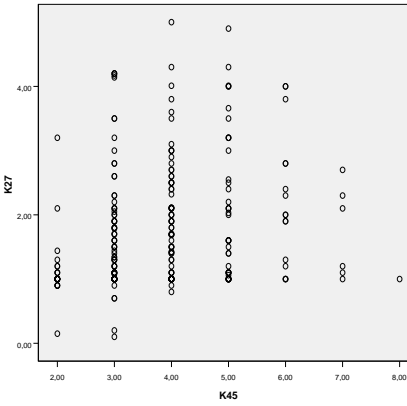
148.	K ₂₀ -FIZ	0,217		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
149.	K ₂₀ -RU	0,232		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
150.	K ₂₀ -K ₂₇	0,202		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
151.	K ₂₀ -K ₄₅	0,243		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

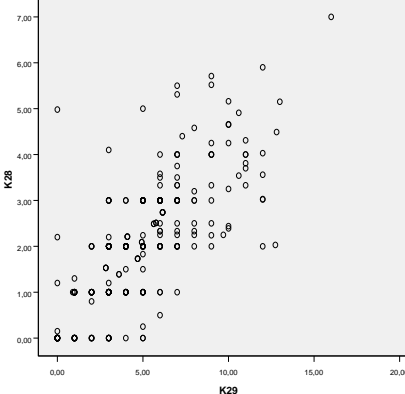
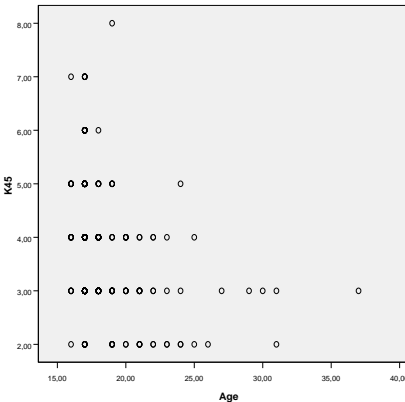
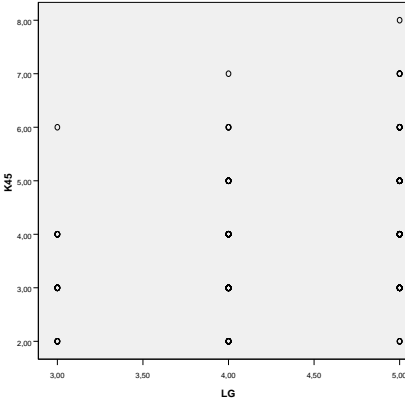
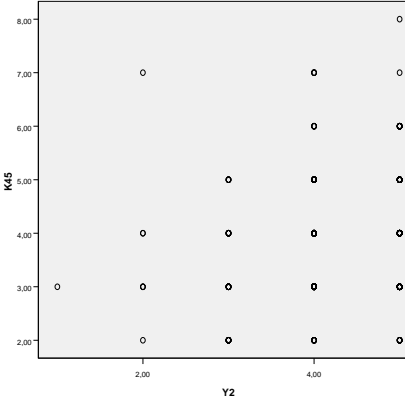
152.	$K_{21}-K_{22}$	0,312		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
153.	$K_{21}-Y_4$	0,222		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
154.	$K_{22}-L_{31N}$	0,595		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
155.	$K_{23}-K_{24}$	0,541		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

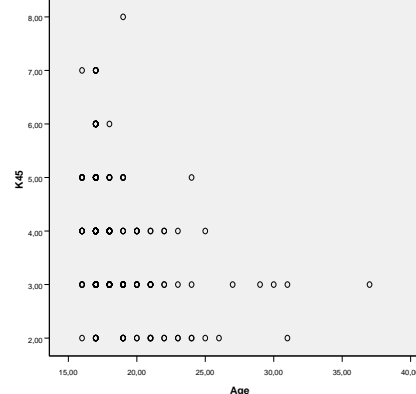
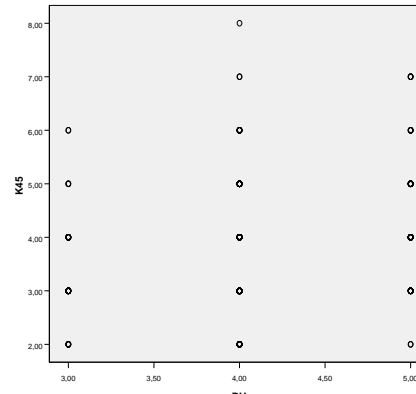
156.	K ₄₅ -Y ₄	0,249		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
157.	K ₂₃ -K ₂₅	0,420		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
158.	K ₂₃ -K ₂₇	0,408		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
159.	K ₂₃ -K ₄₅	0,209		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

160.	K ₂₄ -K ₂₅	0,849		<p>Имеется сильная корреляционная зависимость (сильная связь)</p>
161.	K ₂₄ -K ₂₇	0,415		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
162.	K ₂₄ -K ₂₈	0,397		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>
163.	K ₂₄ -K ₂₉	0,397		<p>Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)</p>

164.	K ₂₄ -K ₄₅	0,239		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
165.	K ₂₅ -K ₂₇	0,409		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
166.	K ₂₅ -K ₂₈	0,448		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
167.	K ₂₅ -K ₂₉	0,512		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

168.	K ₂₅ -K ₄₅	0,267	 <p>A scatter plot with K45 on the x-axis (ranging from 2.00 to 8.00) and K25 on the y-axis (ranging from 0.00 to 40.00). The data points are widely scattered across the plot area, showing no discernible linear relationship.</p>	Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
169.	K ₂₇ -K ₂₈	0,461	 <p>A scatter plot with K28 on the x-axis (ranging from 0.00 to 7.00) and K27 on the y-axis (ranging from 0.00 to 4.00). The data points are scattered, with no clear trend or correlation.</p>	Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
170.	K ₂₇ -K ₂₉	0,556	 <p>A scatter plot with K29 on the x-axis (ranging from 0.00 to 20.00) and K27 on the y-axis (ranging from 0.00 to 4.00). The data points are scattered, showing no significant correlation.</p>	Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
171.	K ₂₇ -K ₄₅	0,249	 <p>A scatter plot with K45 on the x-axis (ranging from 2.00 to 8.00) and K27 on the y-axis (ranging from 0.00 to 4.00). The data points are scattered, with no clear linear relationship.</p>	Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

172.	K ₂₈ -K ₂₉	0,741		Имеется средняя корреляционная зависимость (средняя связь)
173.	K ₄₅ -Age	-0,315		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
174.	K ₄₅ -LG	0,350		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
175.	K ₄₅ -Y ₂	0,171		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

176.	K ₄₅ -Age	-0,315		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)
177.	K ₄₅ -RU	0,216		Отсутствует выраженная корреляционная зависимость (ложная связь)

На графиках двумерного рассеяния существенных корреляционных зависимостей не выявлено, что отражает очень высокое качество линейной модели множественной регрессии:

- подтвердилась очень устойчивая связь дейтеранопии (K₈) и тританопии (K₉);
- подтвердилась очень устойчивая корреляционная зависимость между дивергентной образной оригинальностью (K₂₈) и дивергентной образной селективностью (K₂₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между дивергентной образной ассоциативностью (K₂₇) и дивергентной образной селективностью (K₂₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между дивергентной вербальной селективностью (K₂₅) и дивергентной образной селективностью (K₂₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между дивергентной вербальной селективностью (K₂₅) и дивергентной образной ассоциативностью (K₂₇);
- подтвердилась очень устойчивая корреляционная зависимость между дивергентной вербальной оригинальностью (K₂₄) и дивергентной вербальной селективностью (K₂₅);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между конвергентными арифметическими способностями (K₁₈) и конвергентным плоскостным мышлением (K₂₁);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между конвергентными арифметическими способностями (K₁₈) и конвергентной комбинаторикой (K₁₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между конвергентной аналитичностью (K₁₆) и конвергентной комбинаторикой (K₁₉);
- слабо выраженная малая корреляционная зависимость между конвергентной аналитичностью (K₁₆) и конвергентными арифметическими способностями (K₁₈).

Выявленные связи между набором разных независимых переменных не представляют существенного практического интереса, но влияют на качество уравнения регрессии.

Графики двумерного рассеяния отражают относительное расположение номинальных значений пары из полного набора независимых переменных (K_i) и зависимой переменной (Y_2, Y_4) в пространстве двух координат, соответствующих переменным.

Выделяют несколько видов связей по пространственному расположению измерений:

- линейная связь (положительная или отрицательная);
- нелинейная связь (положительная или отрицательная);
 - зигзагообразная (необходимо двойное рассечение множества);
 - подковообразная (требуется разбиение множества на два интервала);
 - гиперболическая (обуславливает необходимость использования нелинейных методов анализа связей и зависимостей).

Положительная связь позволяет говорить о корреляционной связи между переменными – возрастанию номинальных значений одного ряда данных соответствует взаимосвязанное согласованное возрастание номинальных значений другого ряда данных.

Отрицательная связь позволяет говорить об обратной корреляционной связи между 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 набора независимых переменных.

Построено несколько 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 анализ остатков, который позволяет оценить предикторные свойства линейного уравнения множественной регрессии как степень невязки между фактическим и предсказанным значением зависимой переменной.

П15.6.5. Особенности и сравнительная характеристика полученных моделей

Линейная модель множественной регрессии непосредственно представляет собой линейное уравнение, которое обеспечивает отражение взаимной связи между зависимой переменной (фактором) и набором независимых переменных (предикторами).

Линейное уравнение множественной регрессии и линейная регрессионная модель представляют собой оператор преобразования исходного набора значений независимых переменных K_i в конечный набор значений зависимой переменной Y .

Практическое значение имеют коэффициент множественной корреляции и коэффициент множественной детерминации, характеризующие качество регрессионной модели.

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 независимых переменных в основе различных линейных моделей множественной регрессии с заданными факторами Y_2 и Y_4 ;
- полного набора независимых переменных в основе имеющихся линейных моделей множественной регрессии с заданными факторами 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 уровня остаточных знаний, которая измерена посредством использования грубой шкалы на основе суммы правильных ответов на вопрос;
- фактор Y_4 – оценка уровня остаточных знаний, которая измерена посредством точной шкалы на основе суммы баллов за каждый правильный вариант ответа.

Перечисленные аналитически-численные алгоритмы, функции оценивания и интервальные шкалы оценки представлены в основе разработанного комплекса программ для автоматизации задач исследования: основной ДМ и прикладной ДМ.

Основной ДМ реализует автоматизацию процесса оценки УОЗО по различным предметным областям посредством использования различных тестов в БД.

Прикладной ДМ обеспечивает автоматизацию сложной оценки индивидуальных особенностей контингента испытуемых посредством тестов, расположенных в БД.

1.А. Показатели качества модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_2 .

Сформированная модель множественной регрессии непосредственно включает редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимую переменную Y_2 .

Обобщенные показатели линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными K_i и зависимой переменной Y_2 представлены в табл. П15.89.

Таблица П15.89

Обобщенные показатели редуцированной модели множественной регрессии Y_2

Модель	R	R квадрат	Скорректированный R квадрат	Стандартная ошибка оценки	Изменения статистик					Дурбин-Уотсон
					Изменение R квадрат	Изменение F	Степени свободы 1.	Степени свободы 2	Значение изменения F	
1	,389(a)	,151	,086	,75825	,151	2,311	20	259	,002	1,709

а Предикторы: (константа) K45, K9, K28, K7, K17, K20, K23, K15, K14, Age, K22, K21, K19, K16, K27, K25, K18, K29, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_2

Номинальные значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно невысоком влиянии набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной Y_2 .

Грубая шкала на основе суммы правильных ответов на вопросы обладает очень низкой точностью измерения номинального значения, которое характеризует оценку УОЗО.

Таблица П15.90

Дисперсионный анализ (ANOVA)

Модель	Показатель	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Показатель F	Значение
1	Регрессия	26,574	20	1,329	2,311	,002(a)
	Остаток	148,911	259	,575		
	Итого	175,486	279			

а Предикторы: (константа) K45, K9, K28, K7, K17, K20, K23, K15, K14, Age, K22, K21, K19, K16, K27, K25, K18, K29, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_2

Существует очень высокая вероятность ошибки при прогнозировании УОЗО.

Исходные выборки данных выступают очень сложными, поэтому полученная линейная модель регрессионного анализа является очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения номинальных значений измерений параметров носит неравномерную основу, поэтому очень сложно оценить исходную стандартизованную выборку данных, а имеет смысл рекомбинировать набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной модели, на которую не следует акцентировать существенное внимание и возникает необходимость проведения анализа остатков.

1.Б. Показатели качества модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_4 .

Сформированная модель множественной регрессии непосредственно включает редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимую переменную Y_4 .

Обобщенные показатели линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными K_i и зависимой переменной Y_4 представлены в табл. П15.91.

Таблица П15.91

Обобщенные показатели редуцированной модели множественной регрессии Y_4

Модель	R	R квадрат	Скорректированный R квадрат	Стандартная ошибка оценки	Изменения статистик					Дурбин-Уотсон
					Изменение R квадрат	Изменение F	Степени свободы 1.	Степени свободы 2	Значение изменения F	
1	,509(a)	,259	,201	,81287	,259	4,518	20	259	,000	1,411

а Предикторы: (константа) K45, K9, K28, K7, K17, K20, K23, K15, K14, Age, K22, K21, K19, K16, K27, K25, K18, K29, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_4

Номинальные значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно среднем влиянии набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной Y_4 .

Точная шкала на основе суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос обладает существенно большей точностью измерения УОЗО.

Таблица П15.92

Дисперсионный анализ (ANOVA)

Модель	Показатель	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Показатель F	Значения
1	Регрессия	59,707	20	2,985	4,518	,000(a)
	Остаток	171,136	259	,661		
	Итого	230,843	279			

а Предикторы: (константа) K45, K9, K28, K7, K17, K20, K23, K15, K14, Age, K22, K21, K19, K16, K27, K25, K18, K29, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_4

Исходные выборки данных выступают очень сложными, поэтому полученная линейная модель регрессионного анализа является очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения номинальных значений измерений параметров носит неравномерную основу, поэтому очень сложно оценить исходную стандартизованную выборку данных, а имеет смысл рекомбинировать набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной модели, на которую не следует акцентировать существенное внимание и возникает необходимость проведения анализа остатков.

2.А. Показатели качества модели множественной регрессии с полным набором предикторов K_i и фактором Y_2 .

Сформированная модель множественной регрессии непосредственно включает полный набор независимых переменных K_i и зависимую переменную Y_2 .

Обобщенные показатели линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными K_i и зависимой переменной Y_2 представлены в табл. П15.93.

Таблица П15.93

Обобщенные показатели полной модели множественной регрессии Y_2

Модель	R	R квадрат	Скорректированный R квадрат	Стандартная ошибка оценки	Изменения статистик					Дурбин-Уотсон
					Изменение R квадрат	Изменение F	Степени свободы 1.	Степени свободы 2	Значение изменения F	
1	,491(a)	,241	,129	,74024	,241	2,146	36	243	,000	1,786

а Предикторы: (константа) L38N, K27, K7, L37, K15, LIT, L36N, L31N, K9, AST, Age, K14, K20, SCH, K45, K21, K23, K28, K17, K19, K16, GEO, ALG, K25, BIO, LG, CHE, HIS, K18, RU, K22, FIZ, K29, GEOM, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_2

Номинальные значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно среднем влиянии набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной Y_2 .

Грубая шкала на основе суммы правильных ответов на вопросы обладает очень низкой точностью измерения номинального значения, которое характеризует оценку УОЗО.

Таблица П15.94

Дисперсионный анализ (ANOVA)

Модель	Показатель	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Показатель F	Значение
1	Регрессия	42,333	36	1,176	2,146	,000(a)
	Остаток	133,153	243	,548		
	Итого	175,486	279			

а Предикторы: (константа) L38N, K27, K7, L37, K15, LIT, L36N, L31N, K9, AST, Age, K14, K20, SCH, K45, K21, K23, K28, K17, K19, K16, GEO, ALG, K25, BIO, LG, CHE, HIS, K18, RU, K22, FIZ, K29, GEOM, K24, K8

б Зависимая переменная: Y_2

Исходные выборки данных выступают очень сложными, поэтому полученная линейная модель регрессионного анализа является очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения номинальных значений измерений параметров носит неравномерную основу, поэтому очень сложно оценить исходную стандартизованную выборку данных, а имеет смысл рекомбинировать набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной модели, на которую не следует акцентировать существенное внимание и возникает существенная необходимость проведения анализа остатков.

2.Б. Показатели качества модели множественной регрессии с полным набором предикторов K_i и фактором Y_4 .

Сформированная модель множественной регрессии непосредственно включает полный набор независимых переменных K_i и зависимую переменную Y_4 .

Обобщенные показатели линейной модели множественной регрессии с независимыми переменными K_i и зависимой переменной Y_4 представлены в табл. П15.95.

Таблица П15.95

Обобщенные показатели полной модели множественной регрессии Y_4

Модель	Показатель R	R квадрат	Скорректированный R квадрат	Стандартная ошибка оценки	Изменения статистик					Дурбин-Уотсон
					Изменение R квадрат	Изменение F	Степени свободы 1.	Степени свободы 2	Значение изменения F	
1	,590(a)	,348	,252	,78687	,348	3,606	36	243	,000	1,439

a Предикторы: (константа) L38N, K27, K7, L37, K15, LIT, L36N, L31N, K9, AST, Age, K14, K20, SCH, K45, K21, K23, K28, K17, K19, K16, GEO, ALG, K25, BIO, LG, CHE, HIS, K18, RU, K22, FIZ, K29, GEOM, K24, K8

b Зависимая переменная: Y_4

Номинальные значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента множественной детерминации позволяют говорить об относительно высоком влиянии набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной Y_4 .

Точная шкала на основе суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос обладает существенно большей точностью измерения УОЗО.

Таблица П15.96

Дисперсионный анализ (ANOVA)

Модель	Показатель	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Показатель F	Значение
1	Регрессия	80,387	36	2,233	3,606	,000(a)
	Остаток	150,456	243	,619		
	Итого	230,843	279			

a Предикторы: (константа) L38N, K27, K7, L37, K15, LIT, L36N, L31N, K9, AST, Age, K14, K20, SCH, K45, K21, K23, K28, K17, K19, K16, GEO, ALG, K25, BIO, LG, CHE, HIS, K18, RU, K22, FIZ, K29, GEOM, K24, K8

b Зависимая переменная: Y_4

Исходные выборки данных выступают очень сложными, поэтому полученная линейная модель регрессионного анализа является очень сложной и чувствительной.

Плотность распределения номинальных значений измерений параметров носит неравномерную основу, поэтому очень сложно оценить исходную стандартизованную выборку данных, а имеет смысл рекомбинировать набор независимых переменных.

При рассмотрении основной меры центральной тенденции (линии регрессии) большое количество независимых переменных обуславливает существенное возрастание ошибки в полученной модели, на которую не следует акцентировать существенное внимание и возникает необходимость проведения анализа остатков (степени соответствия спрогнозированного номинального значения и фактического номинального значения, которые непосредственно характеризуют УОЗО в ИОС системы АДО).

П15.6.6. Анализ остатков линейной модели множественной регрессии

Анализ остатков в процессе проведения регрессионного анализа позволяет оценить степень несоответствия теоретического (прогнозируемого) и практического (экспериментального) номинальных значений зависимой переменной при подстановке совокупности номинальных значений имеющегося набора независимых переменных.

Результаты анализа остатков модели множественной регрессии с редуцированным набором независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2 представлены в табл. П15.97.

1.А. Показатели качества модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_2 .

Таблица П15.97

Анализ остатков линейной модели множественной регрессии Y_2 с редуцированным набором независимых переменных K_i

№	Y_{2s}	Y_{2T}	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

Продолжение табл. П15.97

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
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

Продолжение табл. П15.97

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
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

Продолжение табл. П15.97

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
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

1.Б. Анализ остатков модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_4 .

Результаты анализа остатков модели множественной регрессии с редуцированным набором независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4 представлены в табл. П15.98.

Таблица П15.98

Анализ остатков линейной модели множественной регрессии Y_4 с редуцированным набором независимых переменных K_i

№	Y_{2s}	Y_{2T}	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
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

Продолжение табл. П15.98

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
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

Продолжение табл. П15.98

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
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

Продолжение табл. П15.98

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
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

Завершение табл. П15.98

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

Анализ остатков отражает практически полное совпадение номинальных значений Y_{4t} и Y_{4b} , что позволяет говорить об относительно высоком качестве линейной модели множественной регрессии с учетом большого количества независимых переменных K_i .

Завершение табл. П15.99

264	5	4,26	-	21	4	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	3,43	11	09	0	1	2	2	2	30	9
265	5	4,30	-	25	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	21	11	10	17	10	6	1	3	3	11	7	6	1,1	3,99	16	1	1	3	2	1	8	20	1
266	5	3,87	-	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	5,28	12	1	1	3	3	1	7	15	1	
267	3	4,01	-	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	3,85	15	1,1	3	6	3	1	4	15	9	
268	4	4,03	+	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	7,85	18	1	4	9	2	1	7	20	1	
269	4	4,04	+	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	7,42	16	1	3	6	3	1	2	10	1	
270	5	4,10	-	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	2,07	5,35	15,13	1,34	2,49	5,63	3	1	6	18	1	
271	5	4,39	-	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	3,4	0,94	2,2	1	3	5	3	2	3	20	9	
272	2	4,17	-	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	2,07	5,35	15,13	1,34	2,49	5,63	3	2	4	10	1	
273	4	4,22	+	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	2,05	5,35	13	1,9	0	5	3	1	7	15	9	
274	4	4,00	+	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	2,85	8,98	21	21	3,25	10	3	1	3	15	9	
275	5	4,28	-	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	2,75	1,03	2,805	1,4	3	6	3	2	7	20	9	
276	5	3,80	-	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	2,35	7,25	19	1,1	2	5	2	1	5	15	1	
277	5	4,32	-	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	1,1	3,99	16	0,9	3	5	2	1	3	18	1	
278	4	4,53	+	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	5,35	15,13	2,32	3	7	4	1	5	20	1	
279	3	3,75	+	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	6,36	16	21	4,66	10	3	2	7	15	1	
280	4	4,25	+	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	2,75	4,03	12	1,5	3	3	3	1	8	20	9	

Анализ остатков отражает практически полное совпадение номинальных значений $Y_{2г}$ и $Y_{2э}$, 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.

Грубая шкала оценки УОЗО на основе количества правильных ответов на вопросы не обеспечивает высокого качества оценки УОЗО, поэтому потенциально существенно снижается уровень качества линейной модели (уравнения) множественной регрессии.

Точная шкала оценки УОЗО на основе суммы набранных баллов на каждый правильный вариант ответа на вопрос непосредственно позволяет более точно оценивать УОЗО, поэтому потенциально и очень существенно увеличивается уровень качества линейной модели множественной регрессии, но уровень качества линейного регрессионного уравнения относительно несущественно снижается за счет увеличения количества независимых переменных, которые расположены в его основе.

Самым качественным линейным уравнением множественной регрессии выступает Y_2 с полным набором независимых переменных, но исходя из результатов анализа остатков оптимальным качественным можно считать Y_2 с редуцированным набором независимых переменных (см. также номинальные значения КМК и КМД).

При анализе номинального значения КМК (КМД) необходимо учитывать, что оптимальным и полным линейным уравнением множественной регрессии выступает Y_4 с полным набором независимых переменных, поскольку учитывает большое количество независимых переменных (количество параметров в основе регрессионной модели).

П15.6.7. Вероятностные графики для модели множественной регрессии

Вероятностные графики позволяют индцировать области с максимальной плотностью распределения, через которые потенциально может проходить линия регрессии.

Оправданность практического использования ТКМ и эффективность функционирования инновационного средства обучения (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов индцируется посредством показателя результативности формирования знаний контингента обучаемых, который также можно рассматривать релевантно с оценками уровня остаточных знаний по базовым дисциплинам.

В информационной среде автоматизированного обучения (на расстоянии) выделяют несколько основных типов информационно-образовательных воздействий:

- информационные фрагменты, которые генерируются средствами обучения;
- информационно-образовательные воздействия, которые носят стохастическую основу и генерируются другими источниками информации и данных.

При обработке апостериорных данных вводят в рассмотрение контрольную группу (оценивается уровень воздействий стохастического генеза) и экспериментальную группу (оценивается уровень воздействий и эффективность функционирования инновационных компонентов системы автоматизированного обучения, включая системы обучения на расстоянии).

В эксперименте не предусматривается контрольная группа, поскольку другие воздействия ИОС существенно малы по отношению к экспериментальным и ими можно пренебречь.

Экспериментальная группа включает: три группы обучаемых дневного отделения и две группы обучаемых вечернего отделения, которые используют различные инновационные компоненты системы автоматизированного обучения на основе КМ.

Необходимо учитывать, что интегрально уровень других воздействий по предметам базового цикла пренебрежимо мал по отношению к обучающим воздействиям, которые генерируются посредством разработанного адаптивного средства обучения (ЭУ).

Дифференциально имеется потенциальная возможность непосредственно сопоставить регрессию оценки УОЗО по дисциплине «Информатика» с другими параметрами, которые имеют важное значение для реализации системного анализа ИОС и системы АДО: применялись разработанные автором 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 номинальных значений зависимой переменной (Y_2) нормальному закону распределения последовательности чисел.

Соответствие нормальному закону распределения оценивается посредством использования различных аналитических (формулы для расчета критических значений медианы и эксцесса) и графических критериев (квартильные и перцентильные графики, графики накопленных частот), которые позволяют это сделать с достаточной точностью.

1.А. Показатели качества модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_2 .

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии непосредственно относят вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения уровня остаточных знаний контингента обучаемых.

На рис. П15.37 представлен непосредственно вероятностный график с фактическими номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной Y_2 при редуцированном наборе различных независимых переменных K_i .

Вероятностный график (доли) для регрессии для Стандартизированный остаток

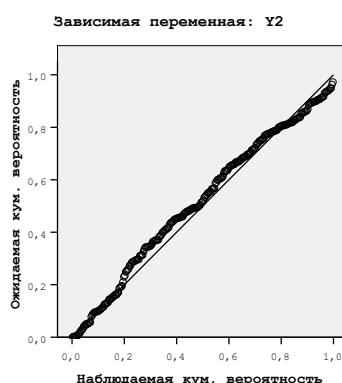


Рисунок П15.37. Вероятностный график регрессии зависимой переменной Y_2 при редуцированном наборе независимых переменных K_i

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и возраста (Age) представлен непосредственно на рис. П15.38, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и протанопии (K_7) представлен на рис. П15.39.

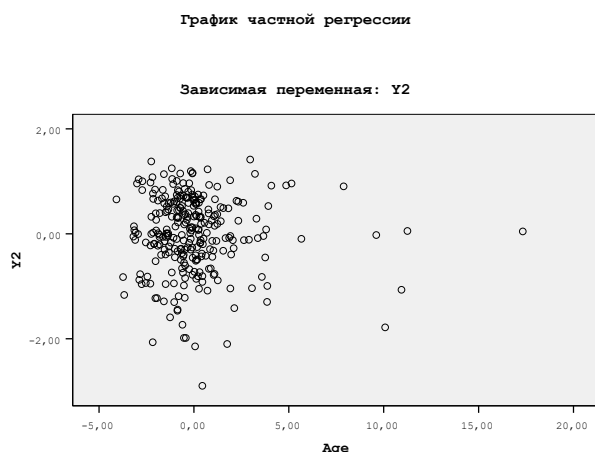


Рисунок П15.38. Частная регрессия возраста (Age) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

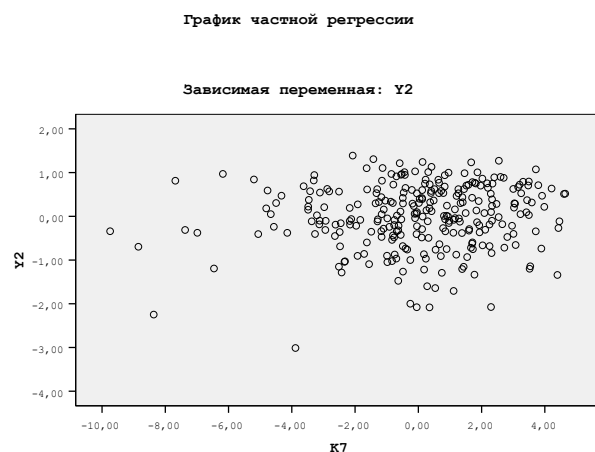


Рисунок П15.39. Частная регрессия протанопии (K_7) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и дейтеранопии (K_8) представлен непосредственно на рис. П15.40, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и тританопии (K_9) представлен на рис. П15.41.

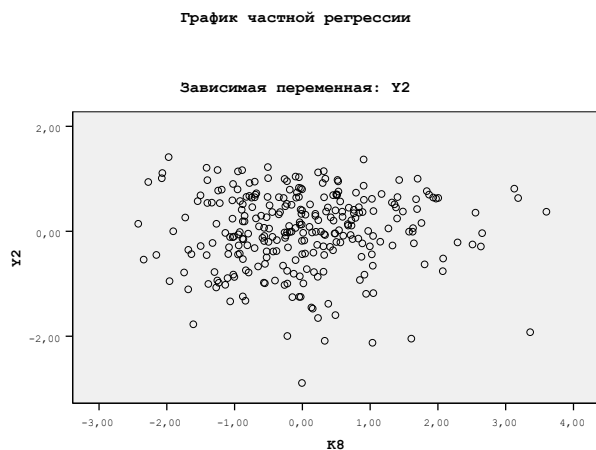


Рисунок П15.40. Частная регрессия дейтеранопии (K_8) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

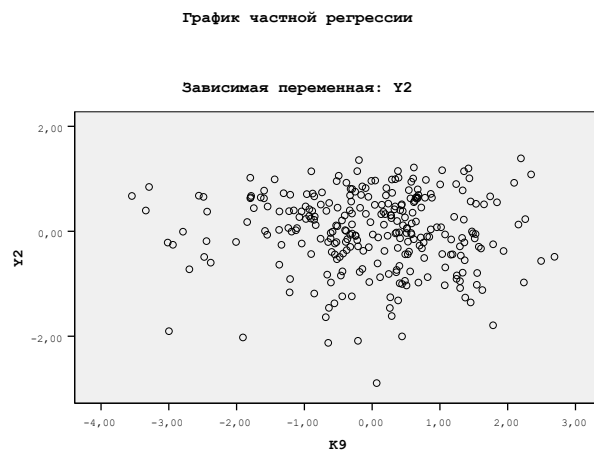


Рисунок П15.41. Частная регрессия тританопии (K_9) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и вербализации (K_{14}) представлен непосредственно на рис. П15.42, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и обобщения (K_{15}) представлен на рис. П15.43.

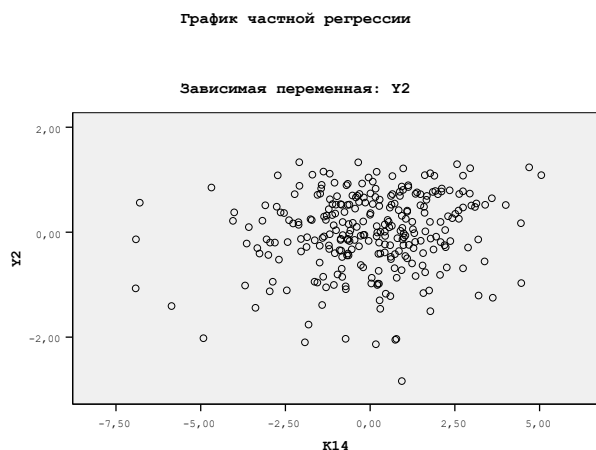


Рисунок П15.42. Частная регрессия вербализации (K_{14}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

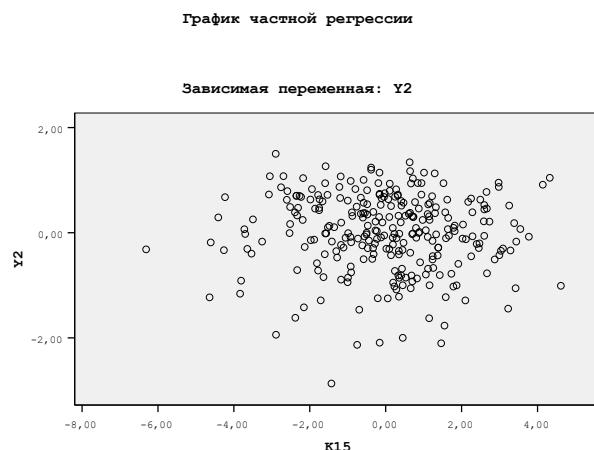


Рисунок П15.43. Частная регрессия обобщения (K_{15}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и аналитичности (K_{16}) представлен непосредственно на рис. П15.44, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и классификации (K_{17}) представлен на рис. П15.45.

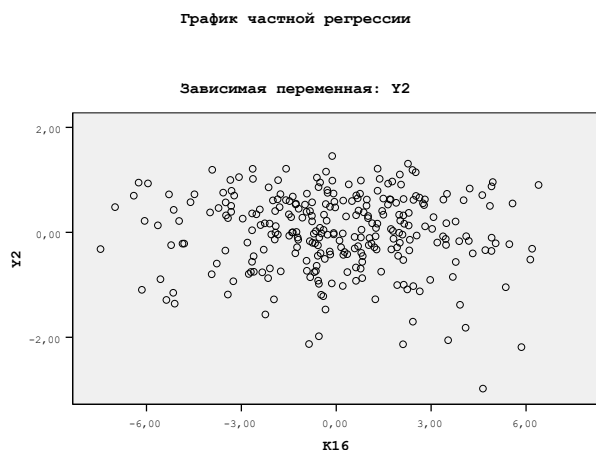


Рисунок П15.44. Частная регрессия аналитичности (K_{16}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

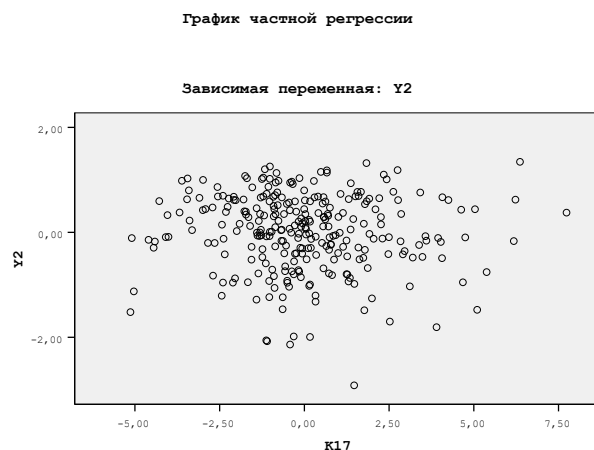


Рисунок П15.45. Частная регрессия классификации (K_{17}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и арифметических способностей (K_{18}) представлен непосредственно на рис. П15.46, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и комбинаторики (K_{19}) представлен непосредственно на рис. П15.47.

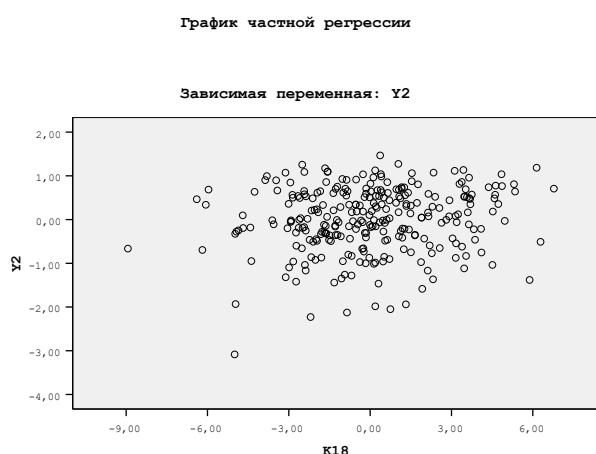


Рисунок П15.46. Частная регрессия арифметических способностей (K_{18}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

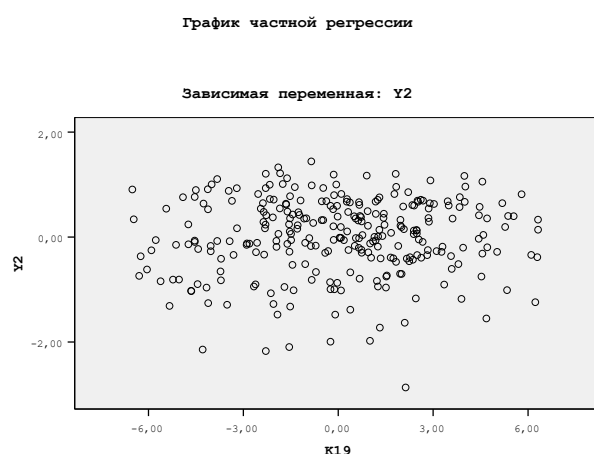


Рисунок П15.47. Частная регрессия комбинаторики (K_{19}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и мнемонических способностей (K_{20}) представлен непосредственно на рис. П15.48, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и плоскостного мышления (K_{21}) представлен непосредственно на рис. П15.49.

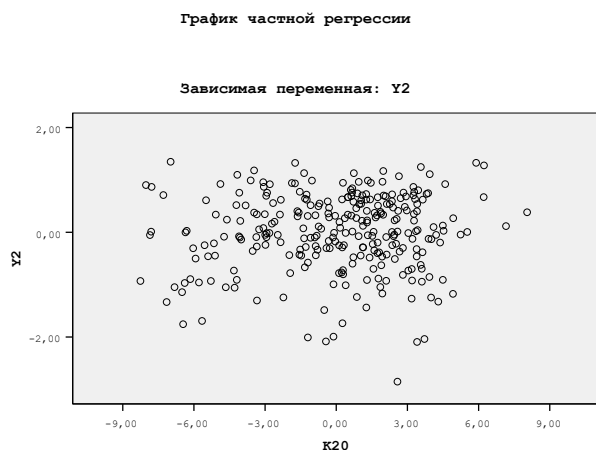


Рисунок П15.48. Частная регрессия мнемонических способностей (K_{20}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

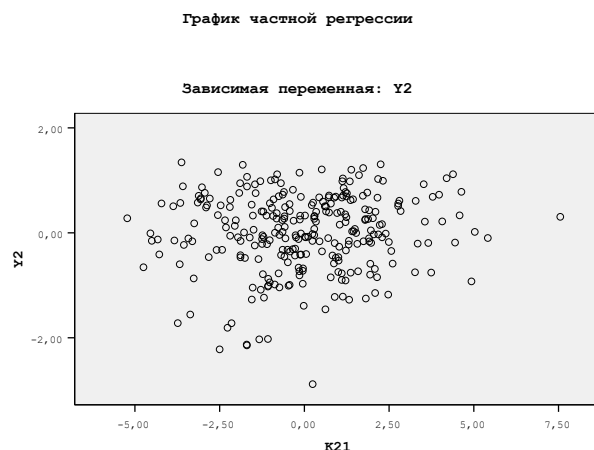


Рисунок П15.49. Частная регрессия плоскостного мышления (K_{21}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и объемного воображения (K_{22}) представлен непосредственно на рис. П15.50, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и вербальной оригинальности (K_{23}) представлен непосредственно на рис. П15.51.

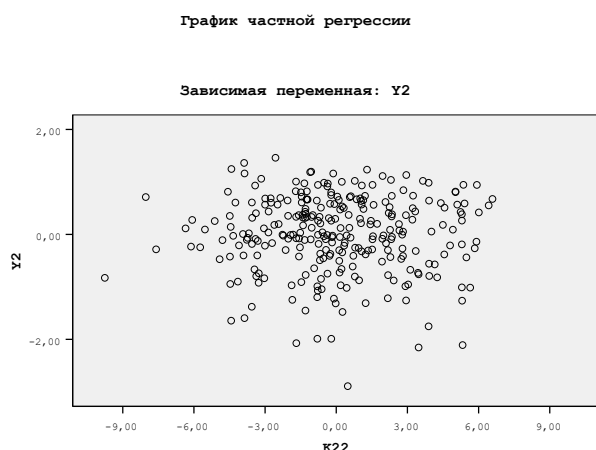


Рисунок П15.50. Частная регрессия объемного воображения (K_{22}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

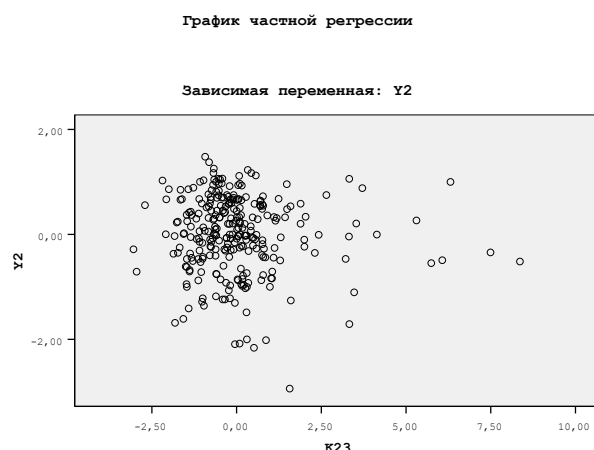


Рисунок П15.51. Частная регрессия вербальной оригинальности (K_{23}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и вербальной ассоциативности (K_{24}) представлен непосредственно на рис. П15.52, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и вербальной селективности (K_{25}) представлен непосредственно на рис. П15.53.

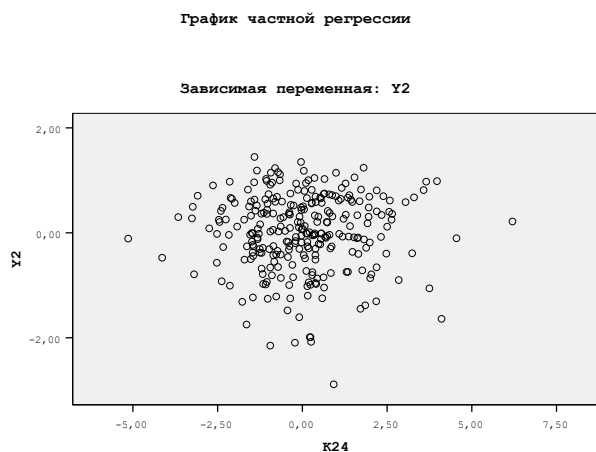


Рисунок П15.52. Частная регрессия вербальной ассоциативности (K_{24}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

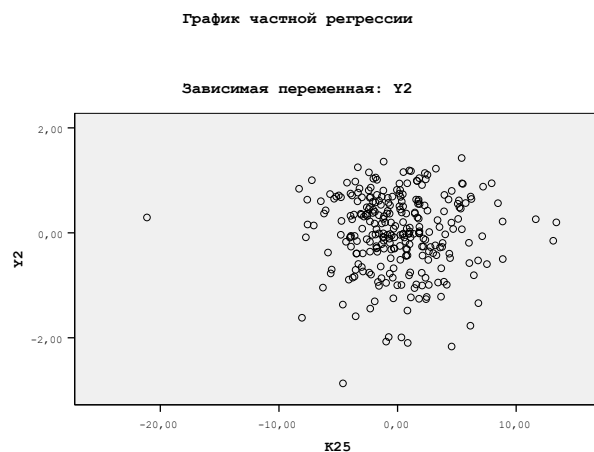


Рисунок П15.53. Частная регрессия вербальной селективности (K_{25}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и образной оригинальности (K_{27}) представлен непосредственно на рис. П15.54, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и образной ассоциативности (K_{28}) представлен непосредственно на рис. П15.55.

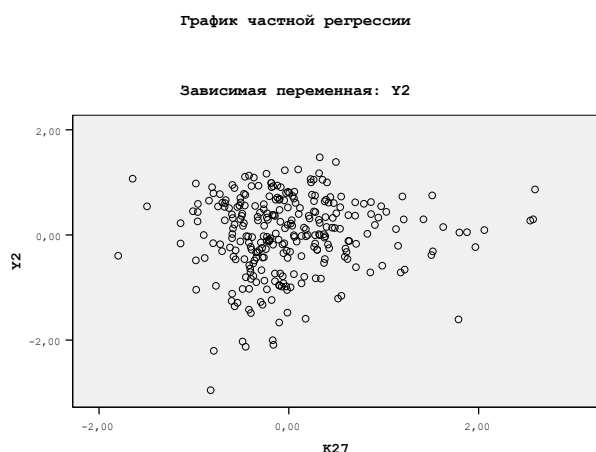


Рисунок П15.54. Частная регрессия образной оригинальности (K_{27}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

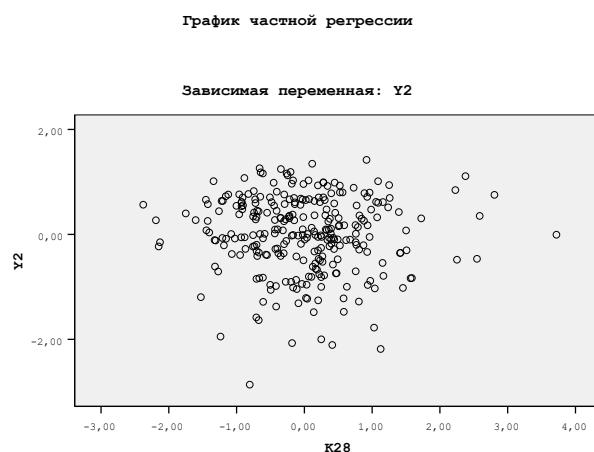


Рисунок П15.55. Частная регрессия образной ассоциативности (K_{28}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и образной селективности (K_{29}) представлен непосредственно на рис. П15.56, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и уровня владения языком изложения информации (K_{45}) представлен на рис. П15.57.

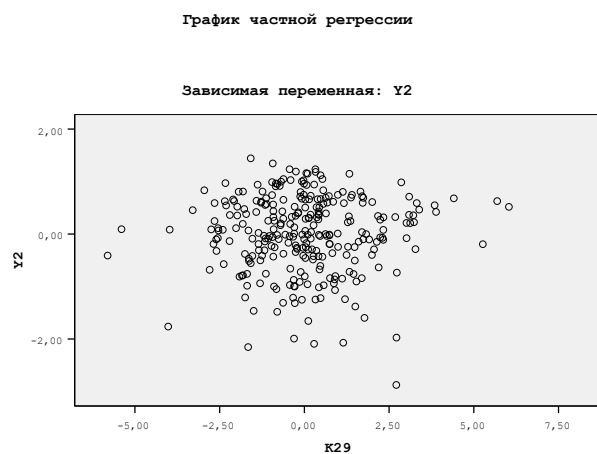


Рисунок П15.56. Частная регрессия образной селективности (K_{29}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)



Рисунок П15.57. Частная регрессия уровня владения языком изложения информации (K_{45}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

1.Б. Показатели качества модели множественной регрессии с редуцированным набором предикторов K_i и фактором Y_4 .

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии непосредственно относят вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения уровня остаточных знаний контингента обучаемых.

На рис. П15.58 представлен непосредственно вероятностный график с фактическими номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной Y_4 при редуцированном наборе различных независимых переменных K_i .

Вероятностный график (доли) для регрессии для Стандартизированный остаток

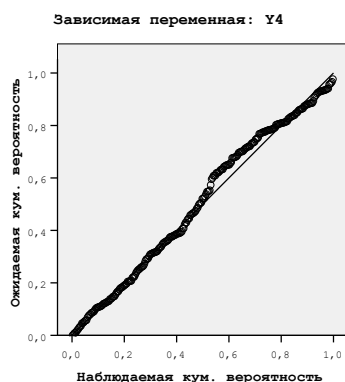


Рисунок П15.58. Вероятностный график регрессии зависимой переменной Y_4 при редуцированном наборе независимых переменных K_i

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и возраста (Age) представлен на рис. П15.59, а график частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и протанопии (K_7) представлен на рис. П15.60.

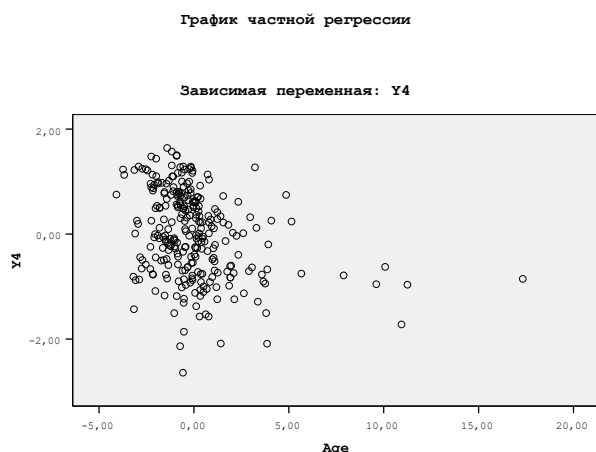


Рисунок П15.59. Частная регрессия возраста (Age) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

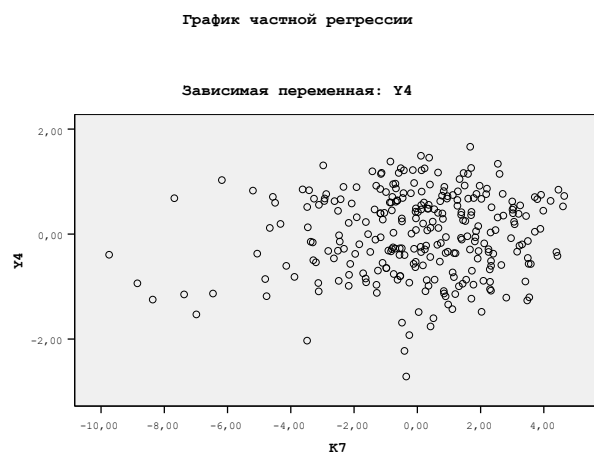


Рисунок П15.60. Частная регрессия протанопии (K_7) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и дейтеранопии (K_8) представлен непосредственно на рис. П15.61, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и тританопии (K_9) представлен непосредственно на рис. П15.62.

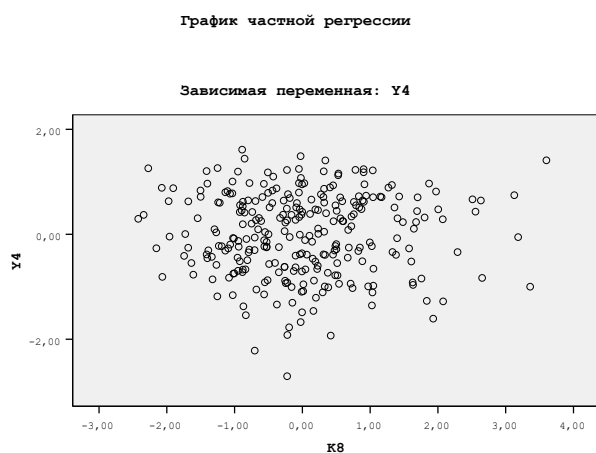


Рисунок П15.61. Частная регрессия дейтеранопии (K_8) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

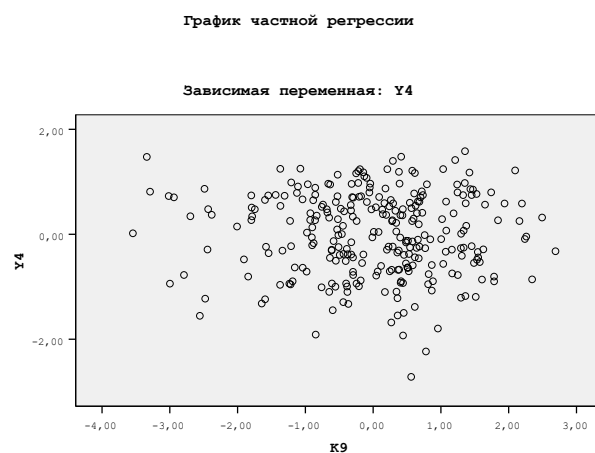


Рисунок П15.62. Частная регрессия тританопии (K_9) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии уровня остаточных знаний контингента обучаемых (Y_2) и вербализации (K_{14}) представлен непосредственно на рис. П15.63, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и обобщения (K_{15}) представлен непосредственно на рис. П15.64.

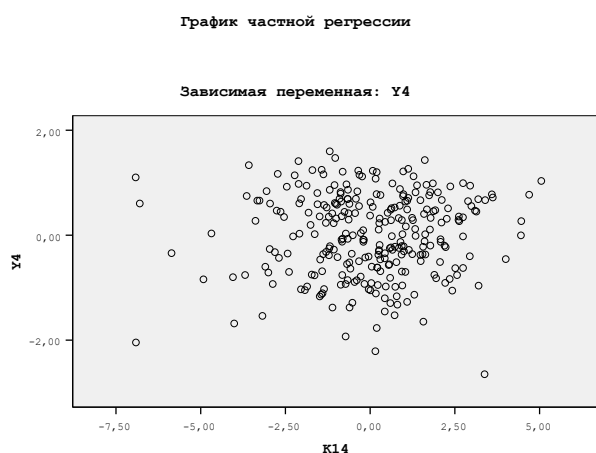


Рисунок П15.63. Частная регрессия вербализации (K_{14}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

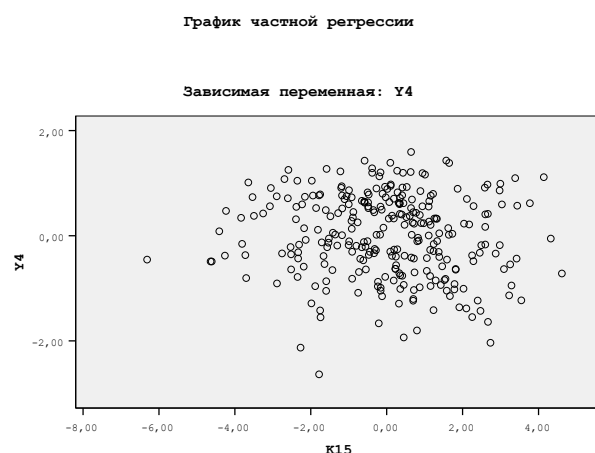


Рисунок П15.64. Частная регрессия обобщения (K_{15}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и аналитичности (K_{16}) представлен на рис. П15.65, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и классификации (K_{17}) представлен на рис. П15.66.



Рисунок П15.65. Частная регрессия аналитичности (K_{16}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)



Рисунок П15.66. Частная регрессия классификации (K_{17}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и арифметических способностей (K_{18}) представлен непосредственно на рис. П15.67, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и комбинаторики (K_{19}) представлен непосредственно на рис. П15.68.

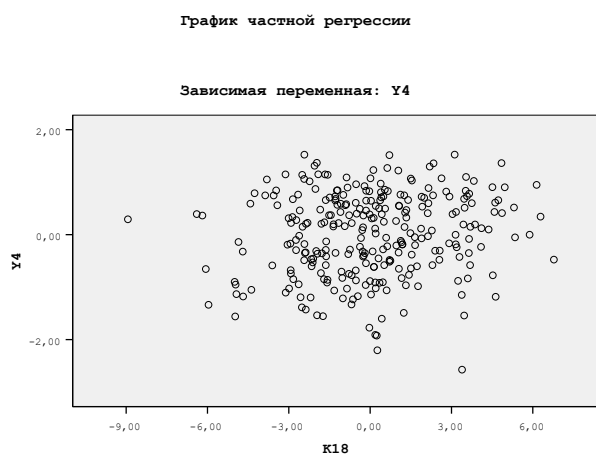


Рисунок П15.67. Частная регрессия арифметических способностей (K_{18}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

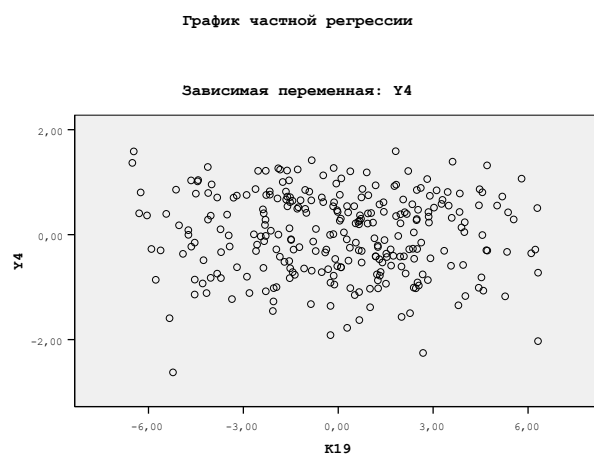


Рисунок П15.68. Частная регрессия комбинаторики (K_{19}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и мнемонических способностей (K_{20}) представлен непосредственно на рис. П15.69, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и плоскостного мышления (K_{21}) представлен непосредственно на рис. П15.70.

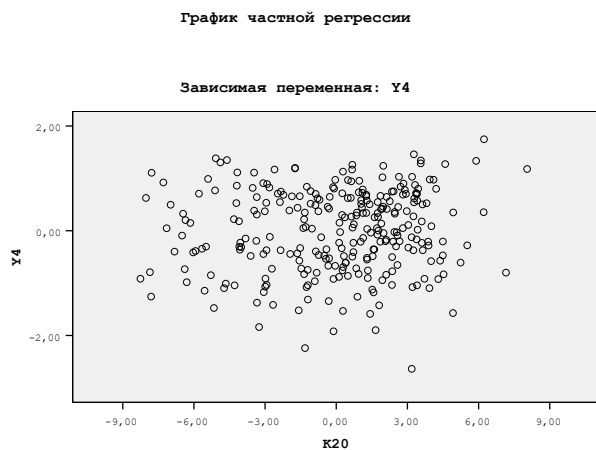


Рисунок П15.69. Частная регрессия мнемонических способностей (K_{20}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

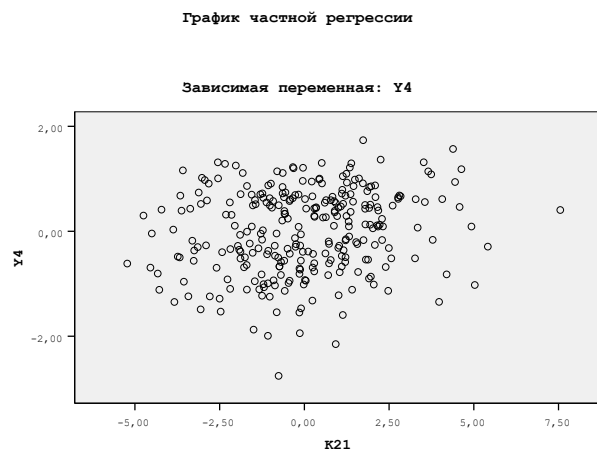


Рисунок П15.70. Частная регрессия плоскостного мышления (K_{21}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и объемного мышления (K_{22}) представлен непосредственно на рис. П15.71, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной оригинальности (K_{23}) представлен непосредственно на рис. П15.72.

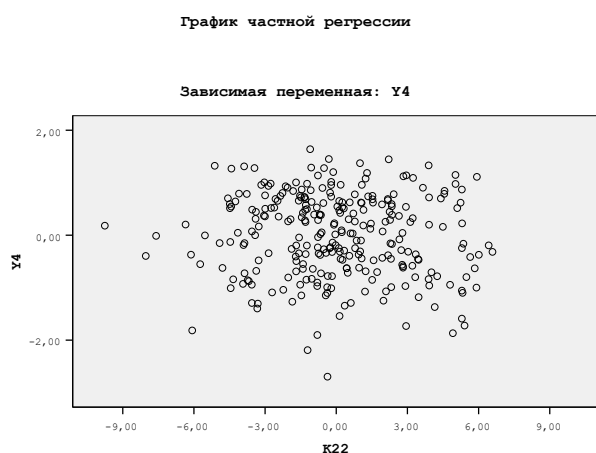


Рисунок П15.71. Частная регрессия объемного мышления (K_{22}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

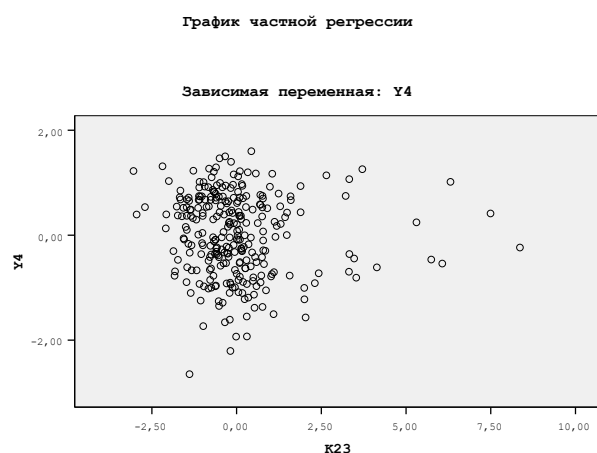


Рисунок П15.72. Частная регрессия вербальной оригинальности (K_{23}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной ассоциативности (K_{24}) представлен непосредственно на рис. П15.73, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной селективности (K_{25}) представлен непосредственно на рис. П15.74.

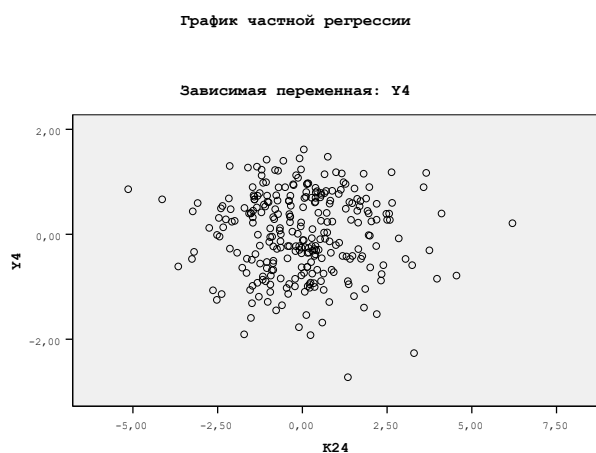


Рисунок П15.73. Частная регрессия вербальной ассоциативности (K_{24}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

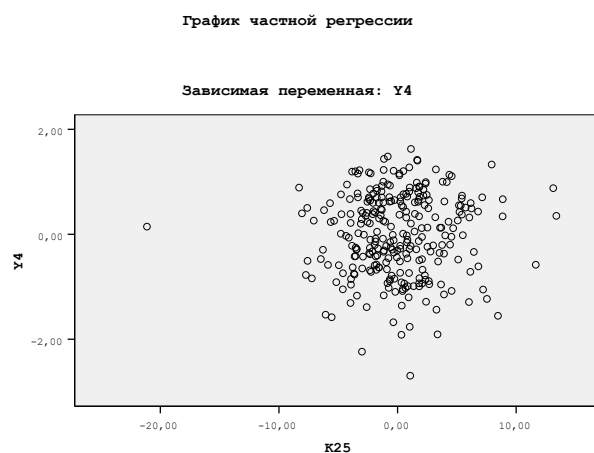


Рисунок П15.74. Частная регрессия вербальной селективности (K_{25}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной оригинальности (K_{27}) представлен непосредственно на рис. П15.75, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной ассоциативности (K_{28}) представлен непосредственно на рис. П15.76.

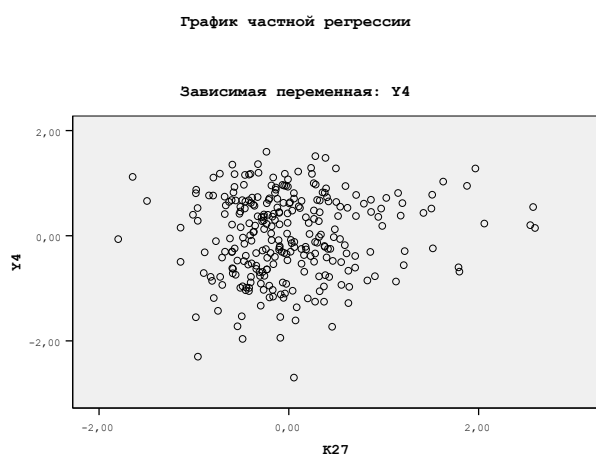


Рисунок П15.75. Частная регрессия образной оригинальности (K_{27}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

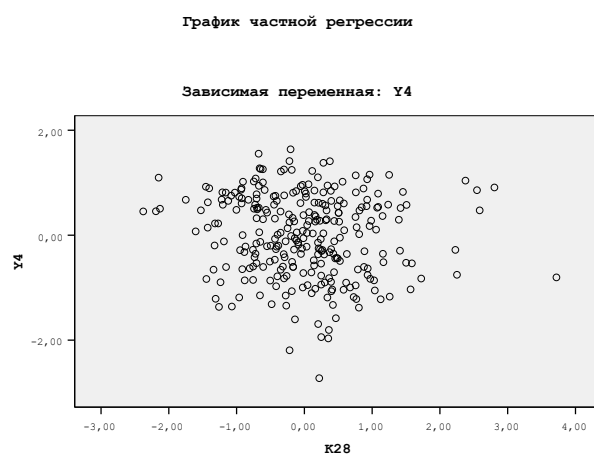


Рисунок П15.76. Частная регрессия образной ассоциативности (K_{28}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной селективности (K_{29}) представлен непосредственно на рис. П15.77, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и уровнем владения языком изложения информации (K_{45}) представлен на рис. П15.78.

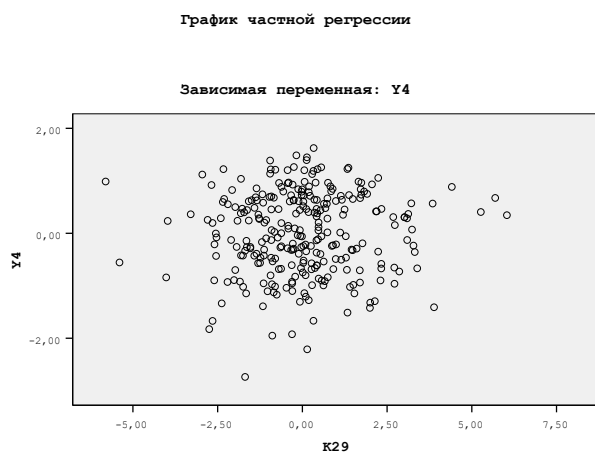


Рисунок П15.77. Частная регрессия образной селективности (K_{29}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

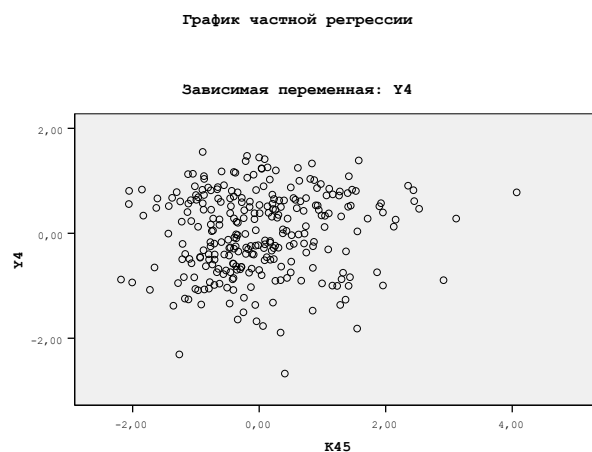


Рисунок П15.78. Частная регрессия уровня владения языком изложения информации (K_{45}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

2.А. Показатели качества модели множественной регрессии с полным набором предикторов K_i и фактором Y_2 .

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии непосредственно относят вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения уровня остаточных знаний контингента обучаемых.

На рис. П15.79 представлен непосредственно вероятностный график с фактическими номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной Y_2 при полном наборе различных независимых переменных K_i .

Вероятностный график (доли) для регрессии для
Стандартизованный остаток

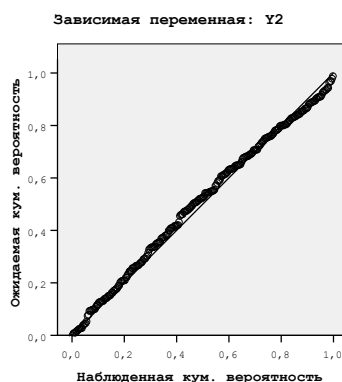


Рисунок П15.79. Вероятностный график регрессии зависимой переменной Y_2 при полном наборе независимых переменных K_i

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и возраста (Age) представлен непосредственно на рис. П15.80, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по русскому языку (RU) представлен непосредственно на рис. П15.81.

График частной регрессии

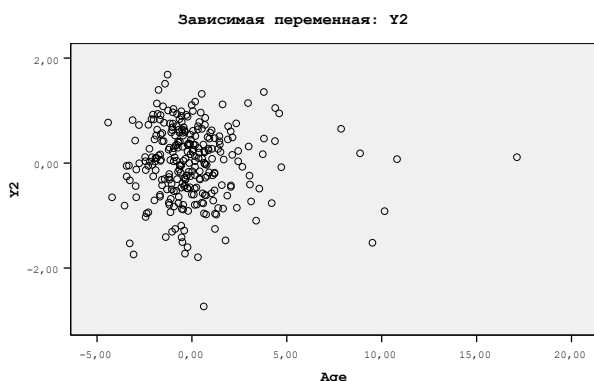


Рисунок П15.80. Частная регрессия
возраста (Age)
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии

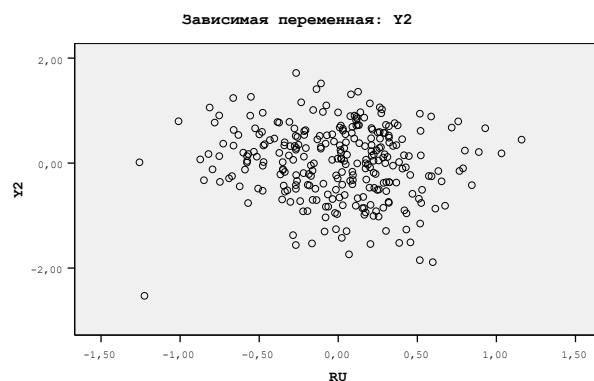


Рисунок П15.81. Частная регрессия
оценки по русскому языку (RU)
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по литературе (LIT) представлен непосредственно на рис. П15.82, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по иностранному языку (LG) представлен непосредственно на рис. П15.83.

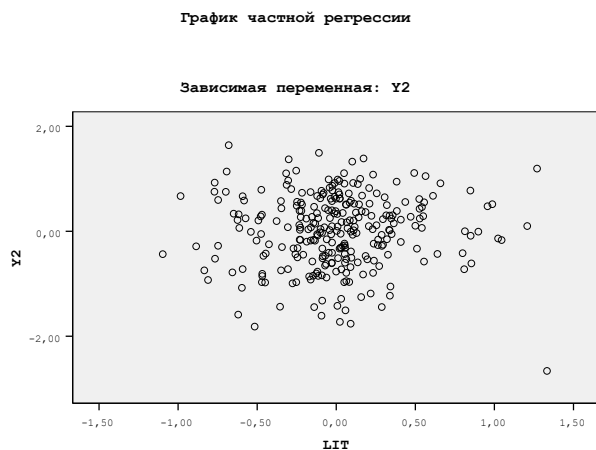


Рисунок П15.82. Частная регрессия оценки по литературе (LIT) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

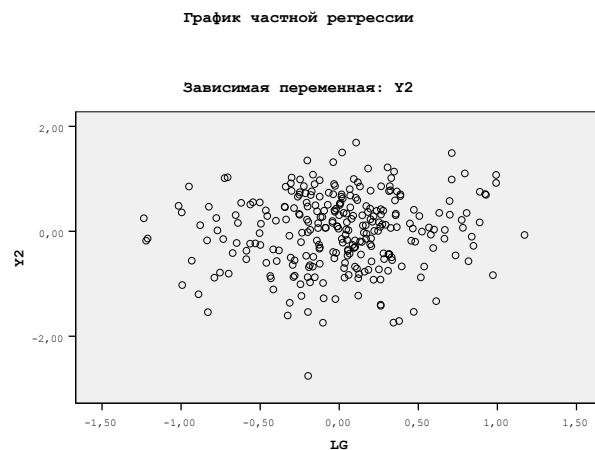


Рисунок П15.83. Частная регрессия оценки по иностранному языку (LG) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по истории (HIS) представлен непосредственно на рис. П15.84, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по географии (GEO) представлен непосредственно на рис. П15.85.

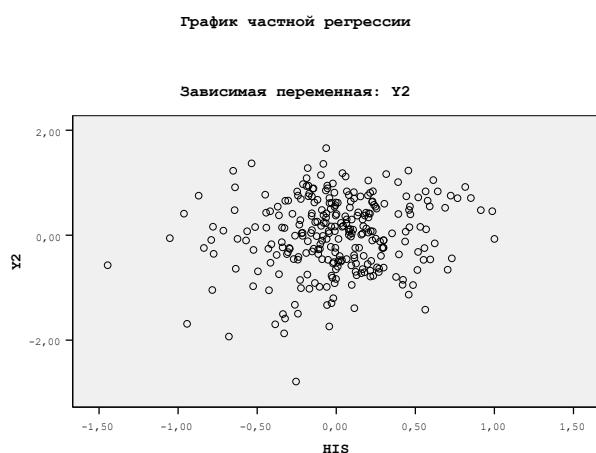


Рисунок П15.84. Частная регрессия оценки по истории (HIS) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

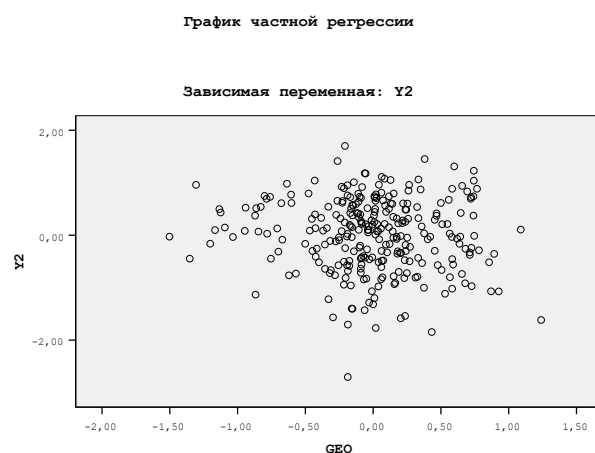


Рисунок П15.85. Частная регрессия оценки по географии (GEO) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по биологии (BIO) представлен непосредственно на рис. П15.86, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по алгебре (ALG) представлен непосредственно на рис. П15.87.

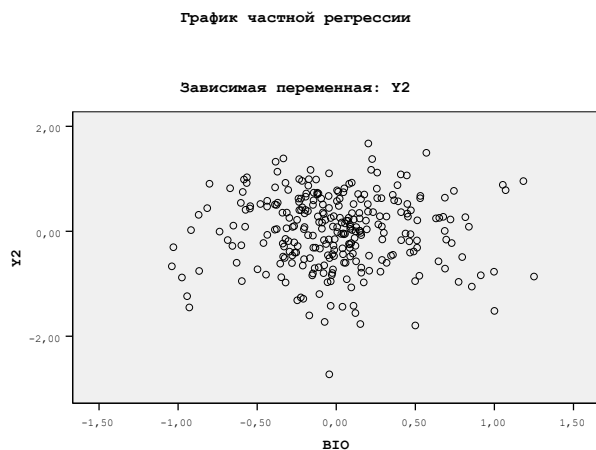


Рисунок П15.86. Частная регрессия оценки по биологии (BIO) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)



Рисунок П15.87. Частная регрессия оценки по географии (GEO) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по геометрии (GEOM) представлен непосредственно на рис. П15.88, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по физике (FIZ) представлен непосредственно на рис. П15.89.

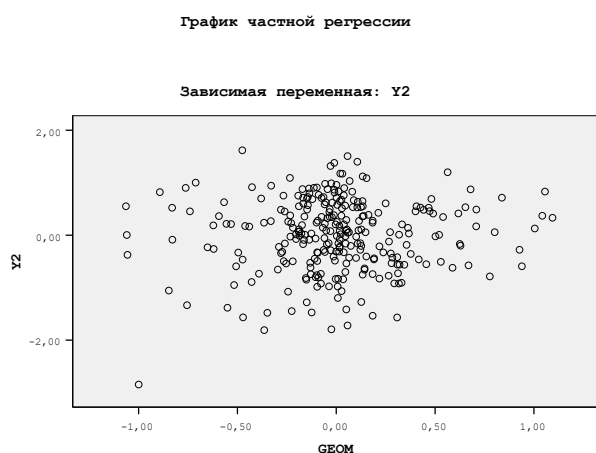


Рисунок П15.88. Частная регрессия оценки по геометрии (GEOM) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

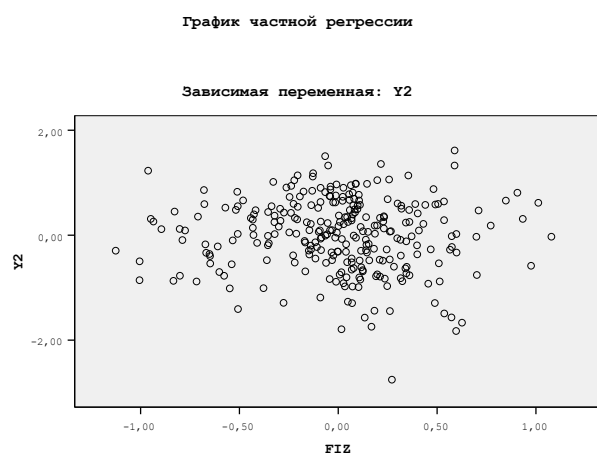


Рисунок П15.89. Частная регрессия оценки по физике (FIZ) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по химии (СНЕ) представлен непосредственно на рис. П15.90, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по черчению (SCH) представлен непосредственно на рис. П15.91.

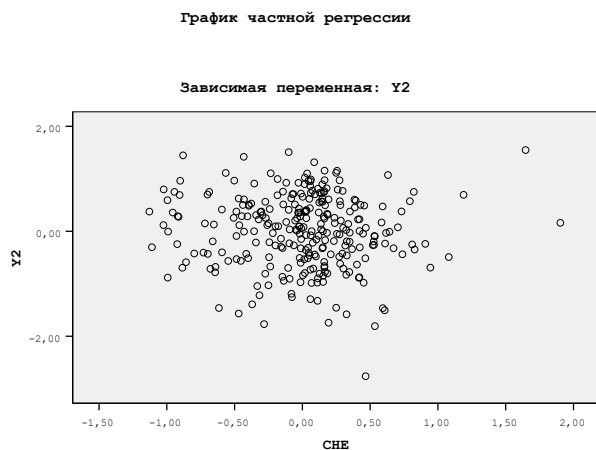


Рисунок П15.90. Частная регрессия оценки по химии (СНЕ) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

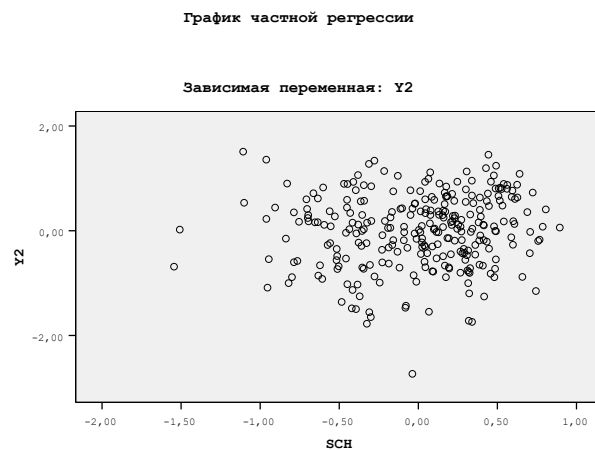


Рисунок П15.91. Частная регрессия оценки по черчению (SCH) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и оценки по астрономии (AST) представлен непосредственно на рис. П15.92, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и протанопией (K_7) представлен непосредственно на рис. П15.93.

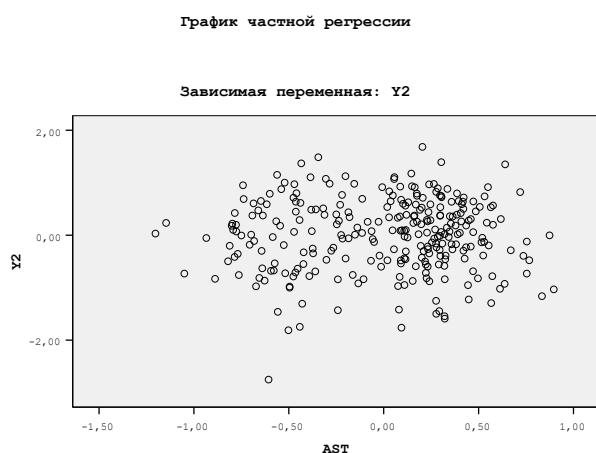


Рисунок П15.92. Частная регрессия оценки по астрономии (AST) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

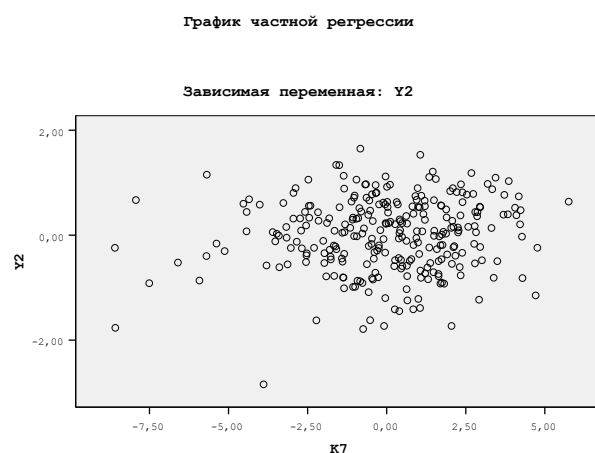


Рисунок П15.93. Частная регрессия протанопии (K_7) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и дейтеранопией (K_8) представлен непосредственно на рис. П15.94, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и тританопией (K_9) представлен непосредственно на рис. П15.95.

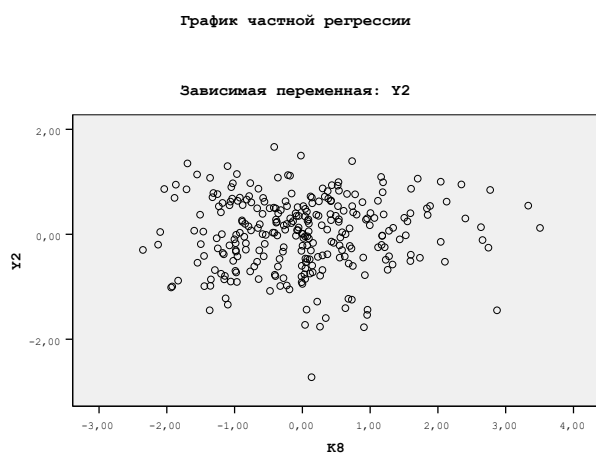


Рисунок П15.94. Частная регрессия дейтеранопии (K_8) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

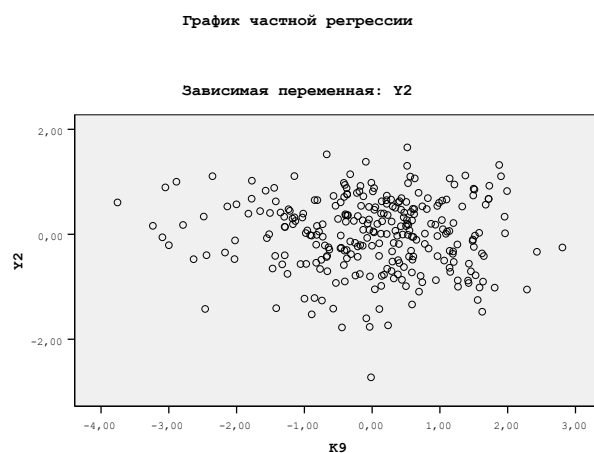


Рисунок П15.95. Частная регрессия тританопии (K_9) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербализацией (K_{14}) представлен непосредственно на рис. П15.96, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и обобщением (K_{15}) представлен непосредственно на рис. П15.97.

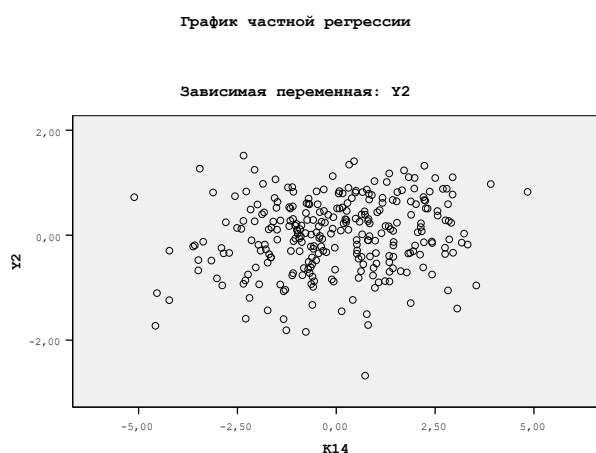


Рисунок П15.96. Частная регрессия вербализации (K_{14}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

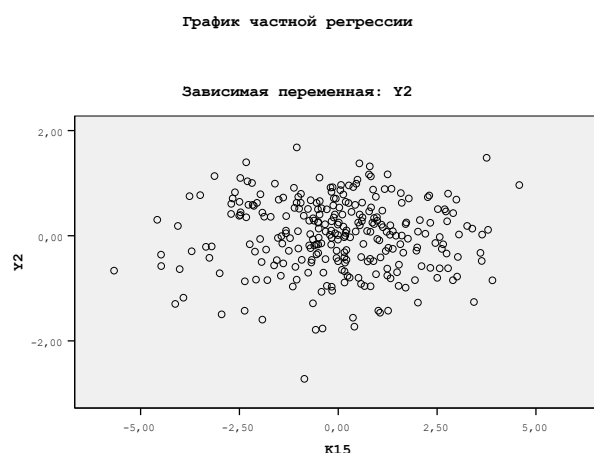


Рисунок П15.97. Частная регрессия обобщения (K_{15}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и аналитичности (K_{16}) представлен непосредственно на рис. П15.98, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и классификации (K_{17}) представлен непосредственно на рис. П15.99.

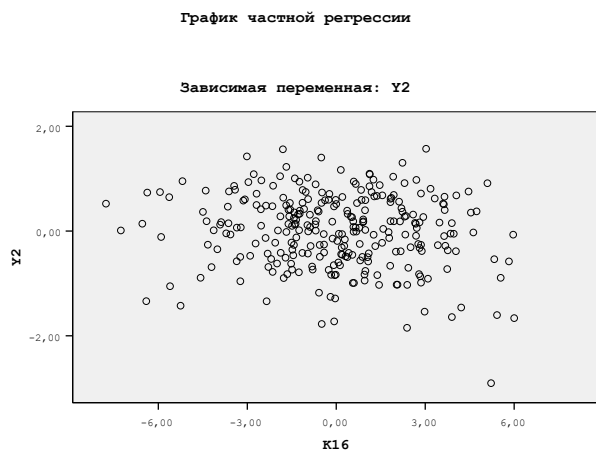


Рисунок П15.98. Частная регрессия аналитичности (K_{16}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

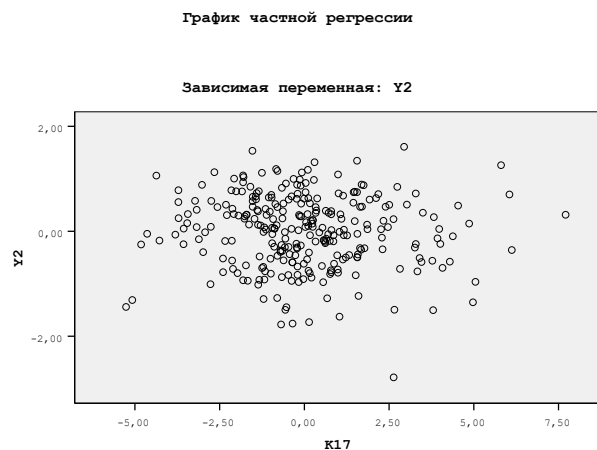


Рисунок П15.99. Частная регрессия классификация (K_{17}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и арифметических способностей (K_{18}) представлен непосредственно на рис. П15.100, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и комбинаторных способностей (K_{19}) представлен непосредственно на рис. П15.101.

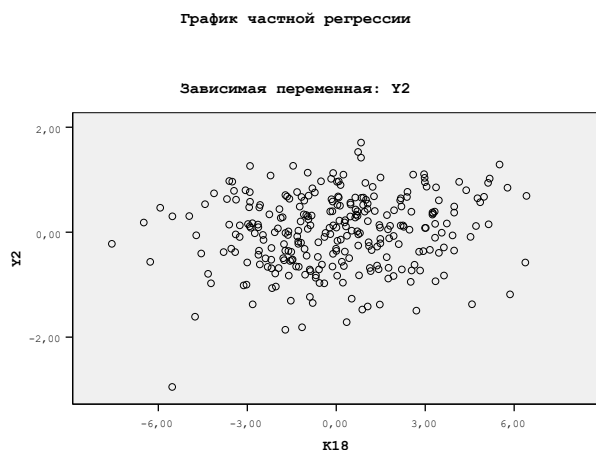


Рисунок П15.100. Частная регрессия арифметических способностей (K_{18}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

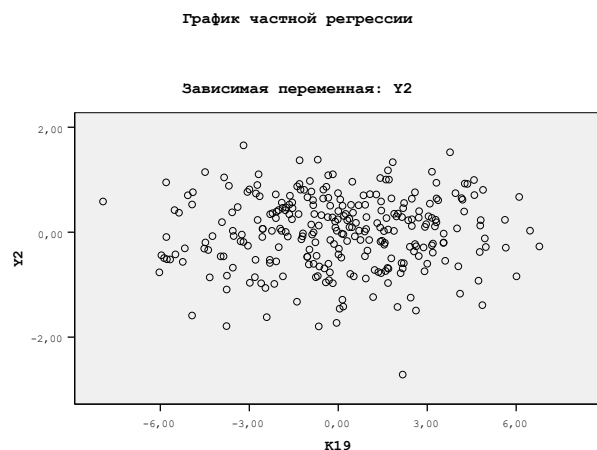


Рисунок П15.101. Частная регрессия комбинаторных способностей (K_{19}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и мнемонических способностей (K_{20}) представлен непосредственно на рис. П15.102, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и плоскостного мышления (K_{21}) представлен непосредственно на рис. П15.103.

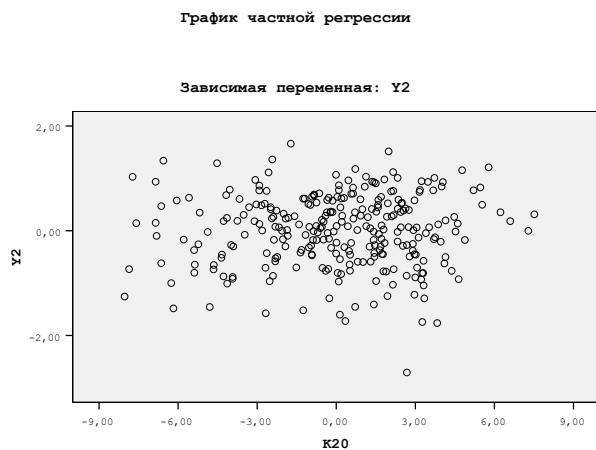


Рисунок П15.102. Частная регрессия мнемонических способностей (K_{20}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

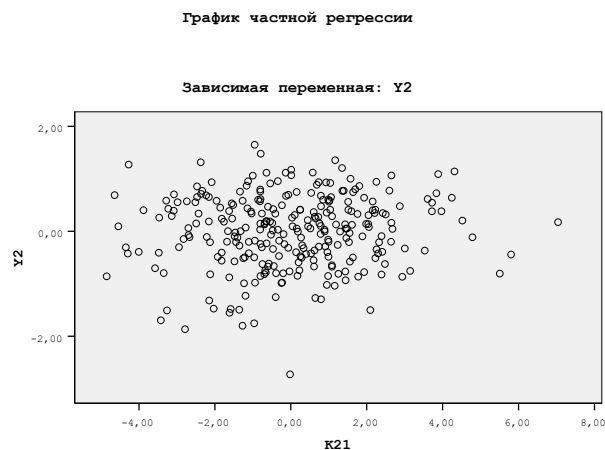


Рисунок П15.103. Частная регрессия плоскостного мышления (K_{21}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и объемного воображения (K_{22}) представлен непосредственно на рис. П15.104, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной оригинальности (K_{23}) представлен непосредственно на рис. П15.105.

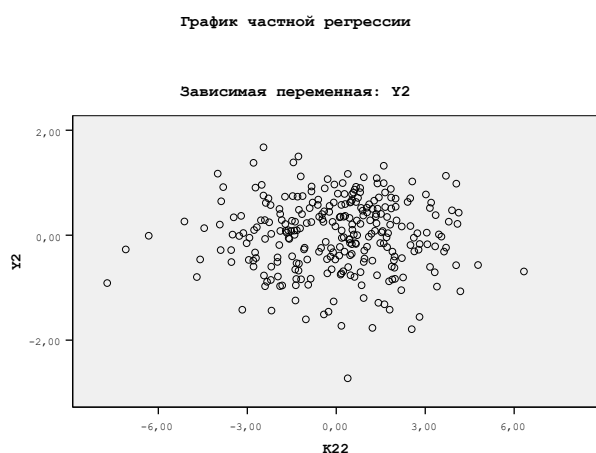


Рисунок П15.104. Частная регрессия объемного воображения (K_{22}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

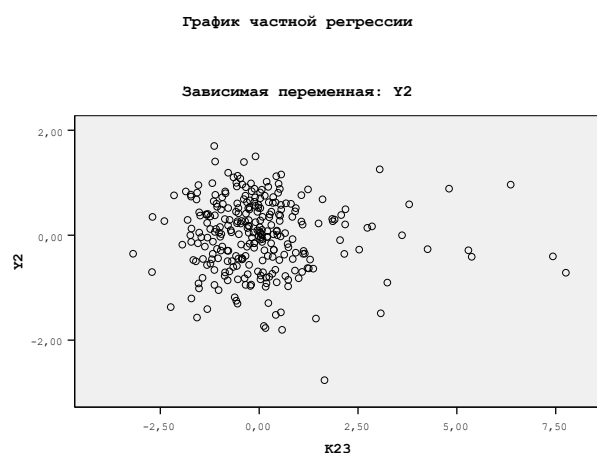


Рисунок П15.105. Частная регрессия вербальной оригинальности (K_{23}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной ассоциативности (K_{24}) представлен непосредственно на рис. П15.106, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и вербальной селективности (K_{25}) представлен непосредственно на рис. П15.107.

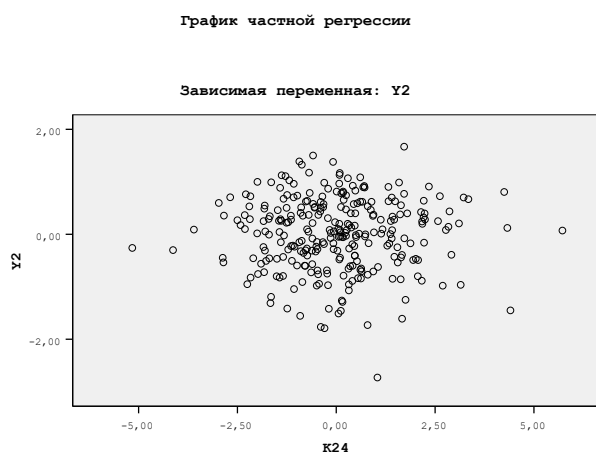


Рисунок П15.106. Частная регрессия вербальной ассоциативности (K_{24}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)



Рисунок П15.107. Частная регрессия вербальной селективности (K_{25}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной оригинальности (K_{27}) представлен непосредственно на рис. П15.108, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной ассоциативности (K_{28}) представлен непосредственно на рис. П15.109.

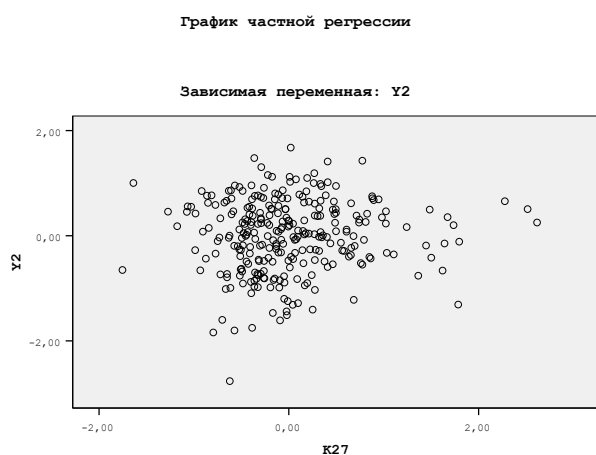


Рисунок П15.108. Частная регрессия образной оригинальности (K_{27}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

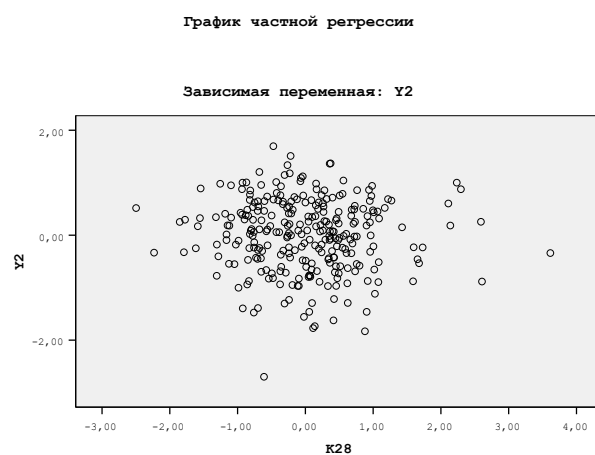


Рисунок П15.109. Частная регрессия образной ассоциативности (K_{28}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и образной селективности (K_{29}) представлен непосредственно на рис. П15.110, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и уровня владения языком изложения информации (K_{45}) представлен на рис. П15.111.

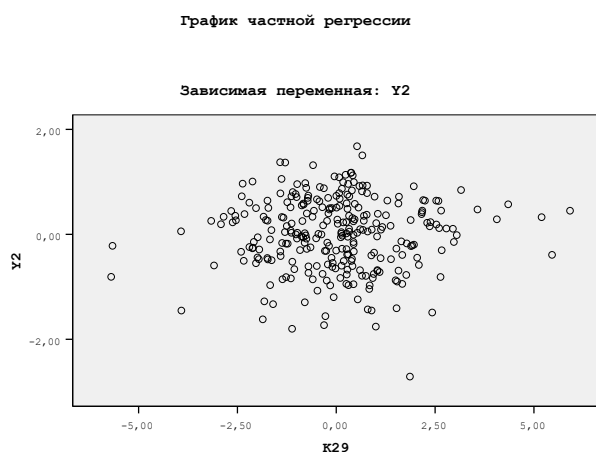


Рисунок П15.110. Частная регрессия образной селективности (K_{29}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

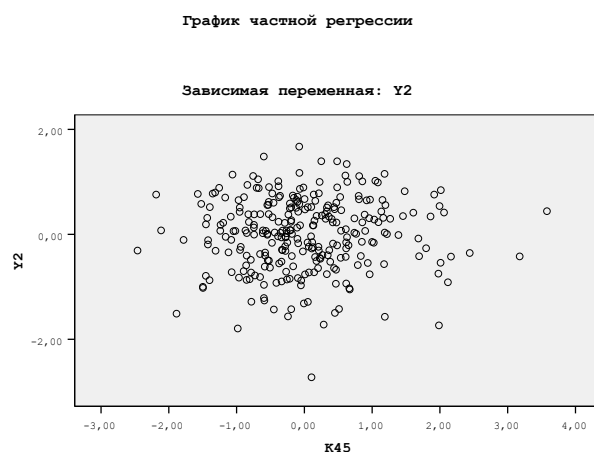


Рисунок П15.111. Частная регрессия уровня владения языком изложения информации (K_{45}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и вида информации (L_{31N}) представлен непосредственно на рис. П15.112, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и цвета фона (L_{36N}) представлен непосредственно на рис. П15.113.

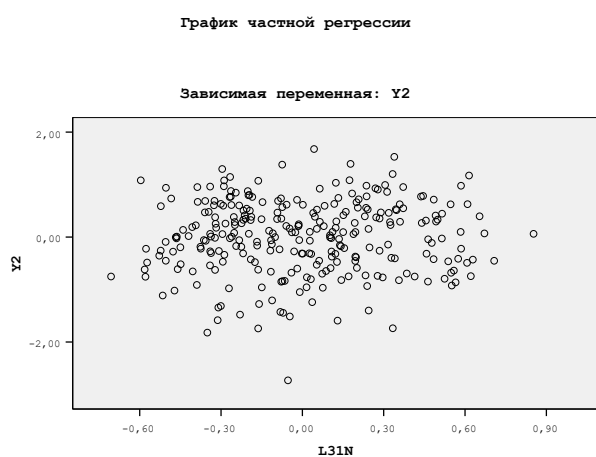


Рисунок П15.112. Частная регрессия вида информации (L_{31N}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)



Рисунок П15.113. Частная регрессия цвета фона (L_{36N}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_2) и размера кегля символа (K_{37}) представлен непосредственно на рис. П15.114, а график частной регрессии УОЗО (Y_2) и цвета символа (K_{38N}) представлен непосредственно на рис. П15.115.

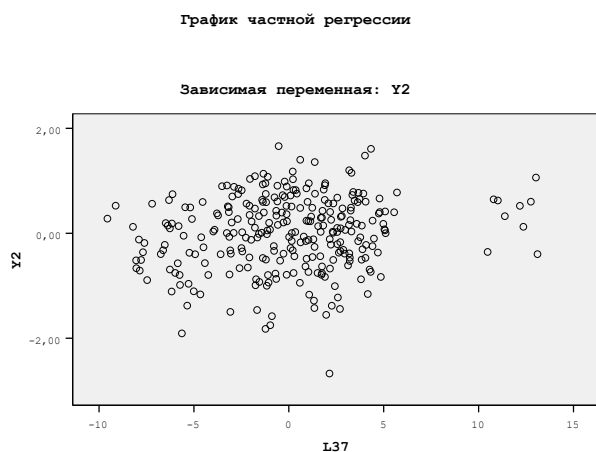


Рисунок П15.114. Частная регрессия
размера кегля символа (K_{37})
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_2)

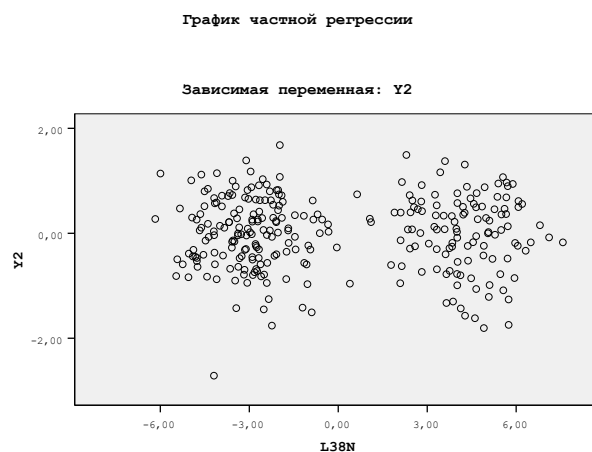


Рисунок П15.115. Частная регрессия
цвета символа (K_{38N})
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_2)

2.Б. Показатели качества модели множественной регрессии с полным набором предикторов K_i и фактором Y_4 .

К показателям качества линейного уравнения множественной регрессии непосредственно относят вероятностный график регрессии фактического и прогнозируемого номинального значения уровня остаточных знаний контингента обучаемых.

На рис. П15.116 представлен непосредственно вероятностный график с фактическими номинальными значениями и ожидаемыми номинальными значениями зависимой переменной Y_4 при полном наборе различных независимых переменных K_i .

Вероятностный график (доли) для регрессии для
Стандартизованный остаток

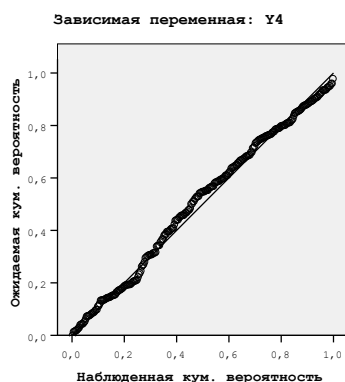


Рисунок П15.116. Вероятностный график регрессии зависимой переменной Y_2 при полном наборе независимых переменных K_i

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и возраста (Age) представлен непосредственно на рис. П15.117, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по русскому языку (RU) представлен непосредственно на рис. П15.118.

График частной регрессии

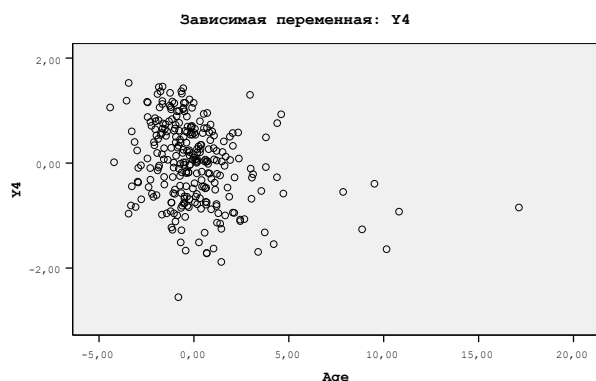


Рисунок П15.117. Частная регрессия
возраста (Age)
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии

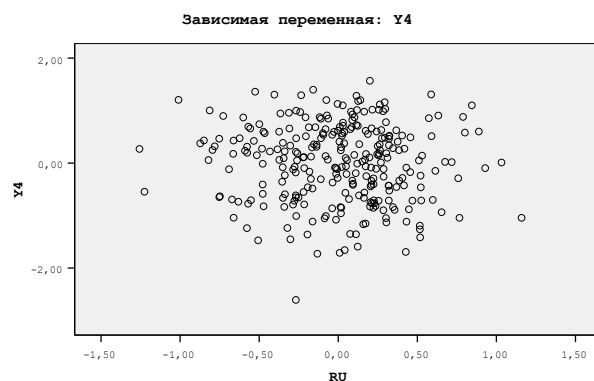


Рисунок П15.118. Частная регрессия
оценки по русскому языку (RU)
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по литературе (LIT) представлен непосредственно на рис. П15.119, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по иностранному языку (LG) представлен непосредственно на рис. П15.120.

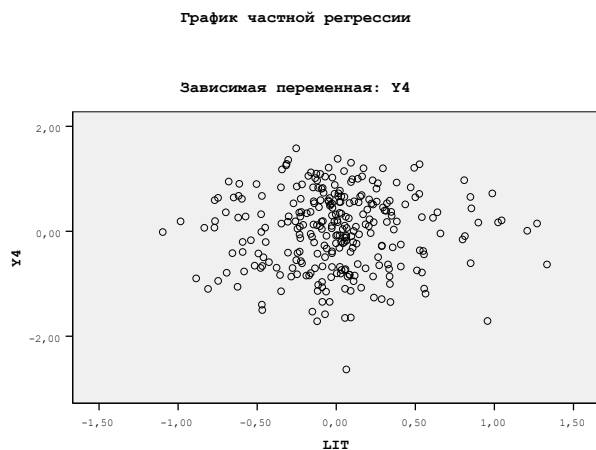


Рисунок П15.119. Частная регрессия оценки по литературе (LIT) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

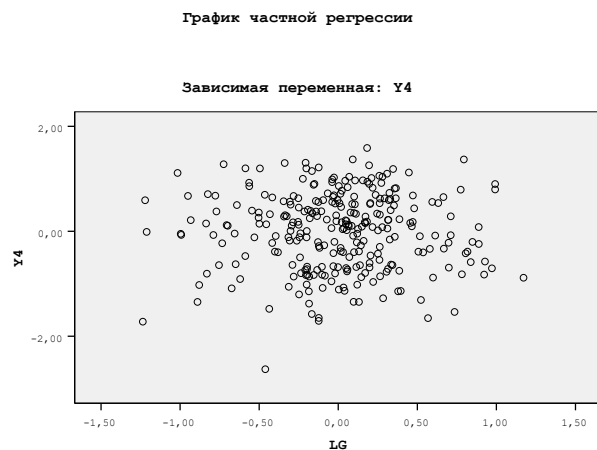


Рисунок П15.120. Частная регрессия оценки по иностранному языку (LG) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по истории (HIS) представлен непосредственно на рис. П15.121, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по географии (GEO) представлен непосредственно на рис. П15.122.

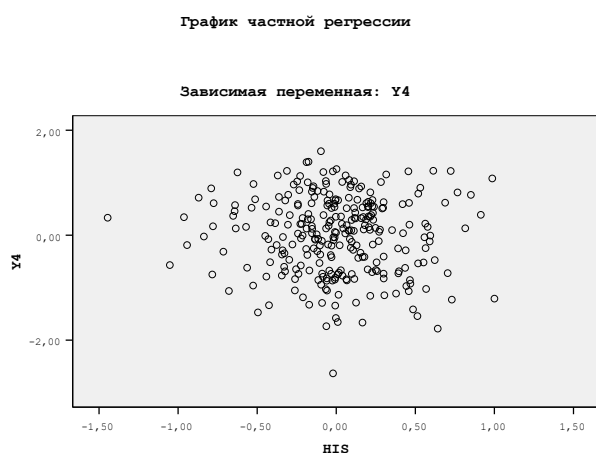


Рисунок П15.121. Частная регрессия оценки по истории (HIS) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

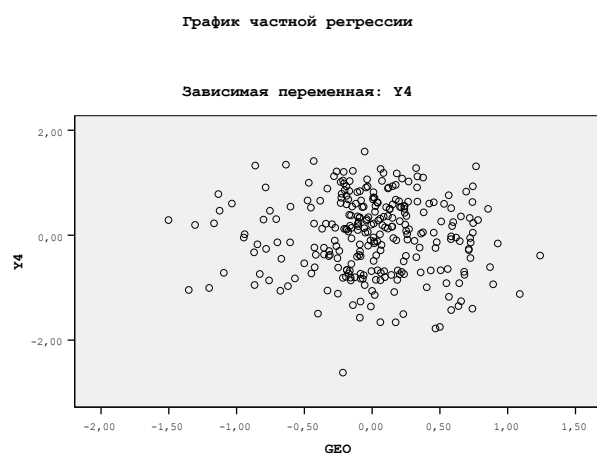


Рисунок П15.122. Частная регрессия оценки по географии (GEO) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по биологии (BIO) представлен непосредственно на рис. П15.123, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по алгебре (ALG) представлен непосредственно на рис. П15.124.

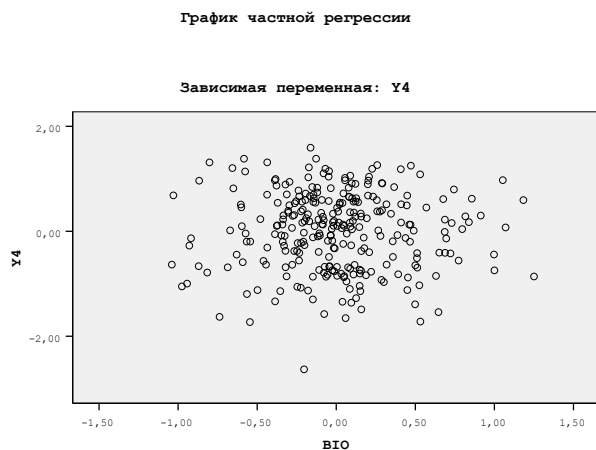


Рисунок П15.123. Частная регрессия оценки по биологии (BIO) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

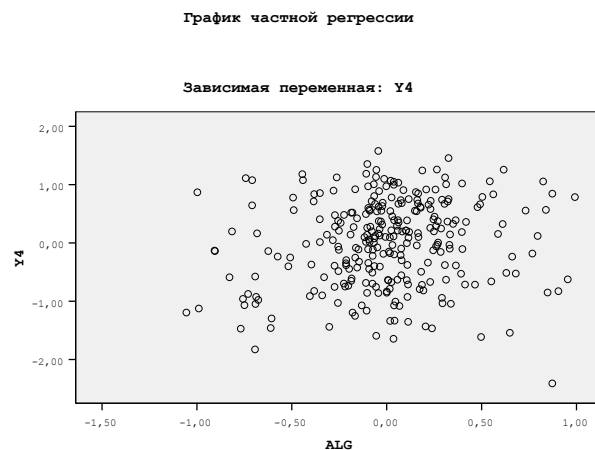


Рисунок П15.124. Частная регрессия оценки по алгебре (ALG) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по геометрии (GEOM) представлен непосредственно на рис. П15.125, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по физике (FIZ) представлен непосредственно на рис. П15.126.

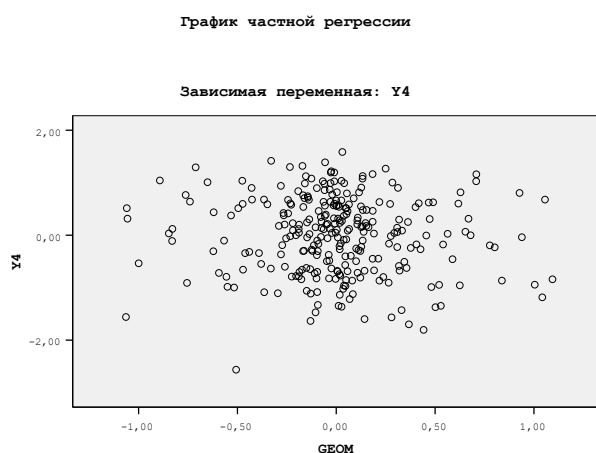


Рисунок П15.125. Частная регрессия оценки по геометрии (GEOM) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

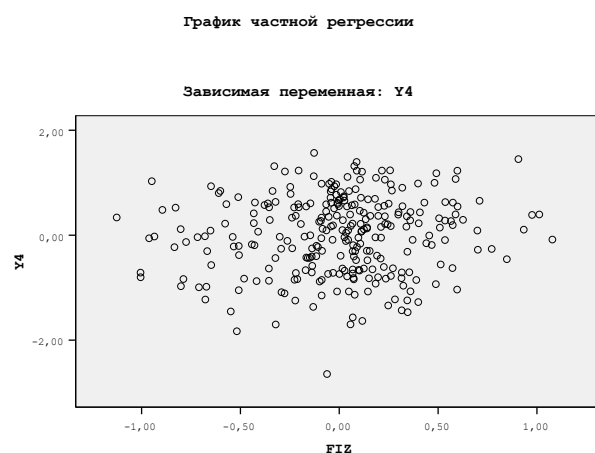


Рисунок П15.126. Частная регрессия оценки по физике (FIZ) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по химии (СНЕ) представлен непосредственно на рис. П15.127, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по черчению (SCH) представлен непосредственно на рис. П15.128.

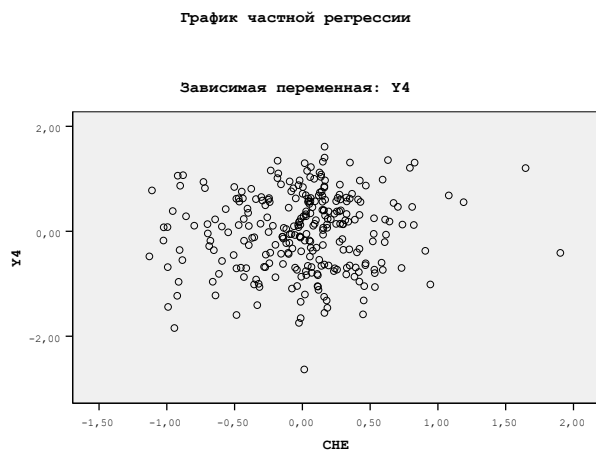


Рисунок П15.127. Частная регрессия оценки по химии (СНЕ) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

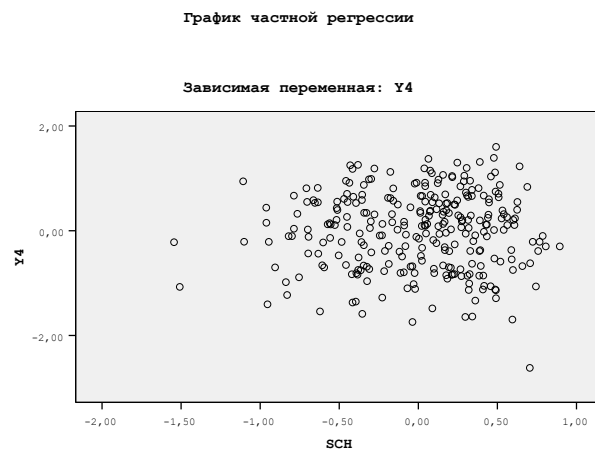


Рисунок П15.128. Частная регрессия оценки по черчению (SCH) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и оценки по астрономии (AST) представлен непосредственно на рис. П15.129, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и протанопии (K_7) представлен непосредственно на рис. П15.130.

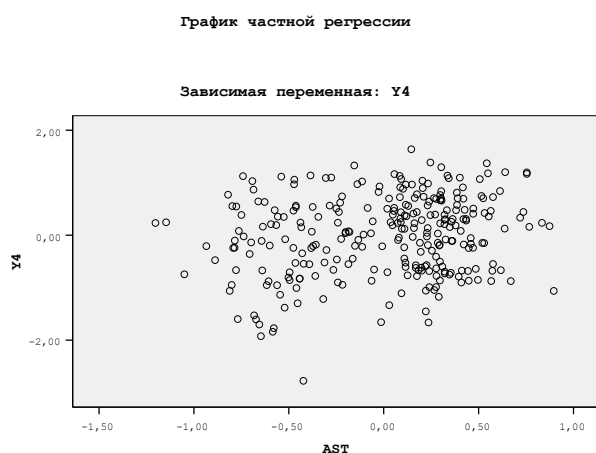


Рисунок П15.129. Частная регрессия оценки по астрономии (AST) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

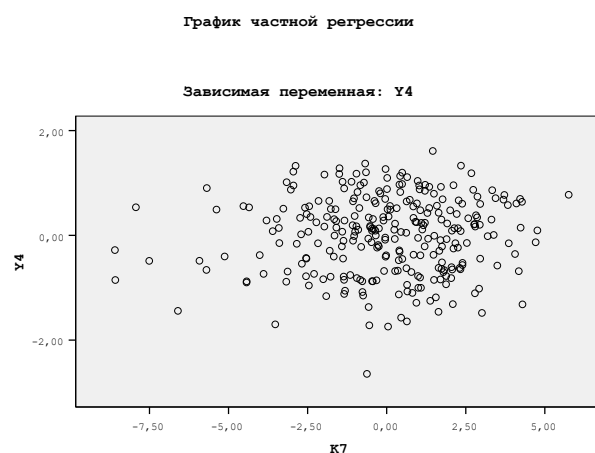


Рисунок П15.130. Частная регрессия протанопии (K_7) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и дейтеранопии (K_8) представлен непосредственно на рис. П15.131, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и тританопии (K_9) представлен непосредственно на рис. П15.132.

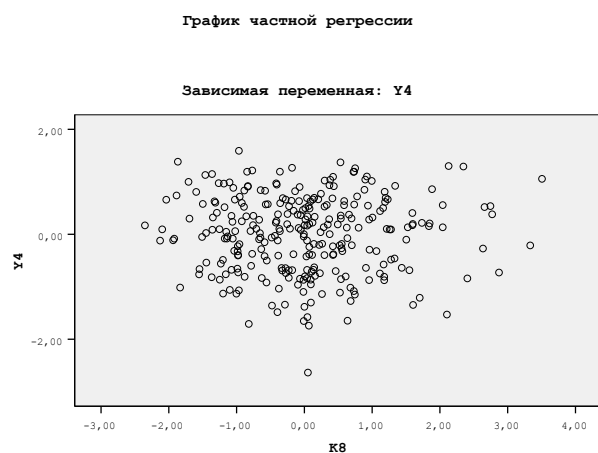


Рисунок П15.131. Частная регрессия дейтеранопии (K_8) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

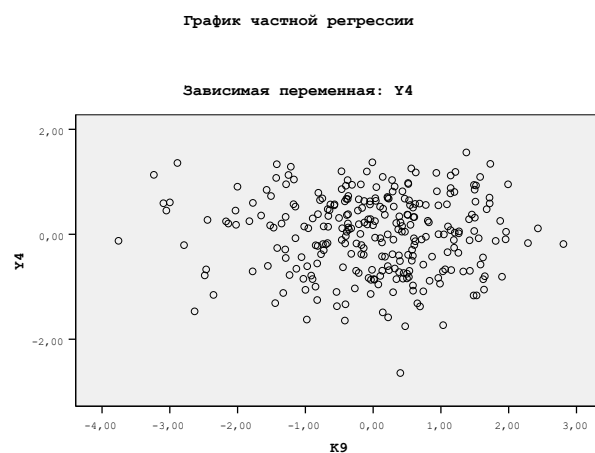


Рисунок П15.132. Частная регрессия тританопии (K_9) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и вербализации (K_{14}) представлен непосредственно на рис. П15.133, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и обобщения (K_{15}) представлен непосредственно на рис. П15.134.

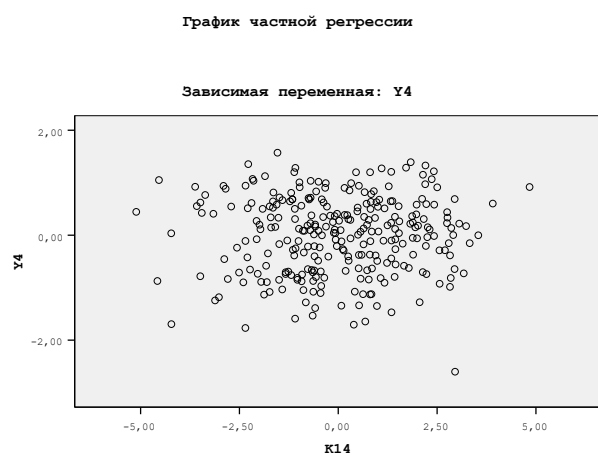


Рисунок П15.133. Частная регрессия вербализации (K_{14}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

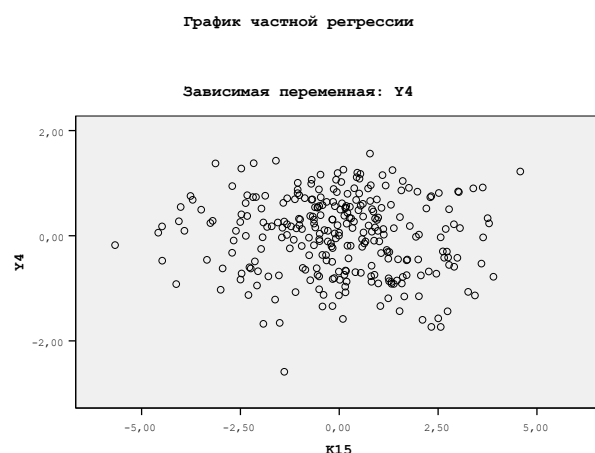


Рисунок П15.134. Частная регрессия обобщения (K_{15}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и классификации (K_{16}) представлен непосредственно на рис. П15.135, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и аналитичности (K_{17}) представлен непосредственно на рис. П15.136.

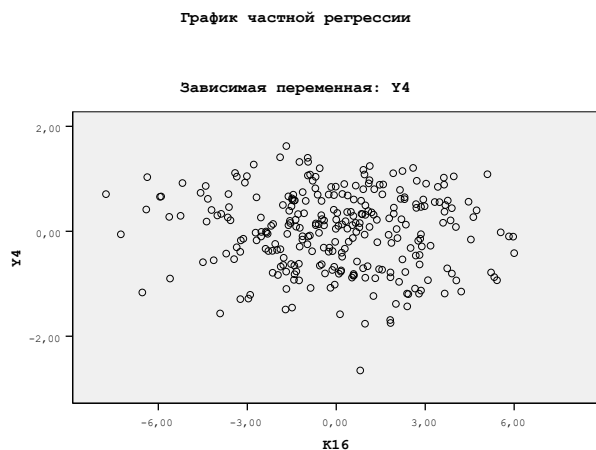


Рисунок П15.135. Частная регрессия классификации (K_{16}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

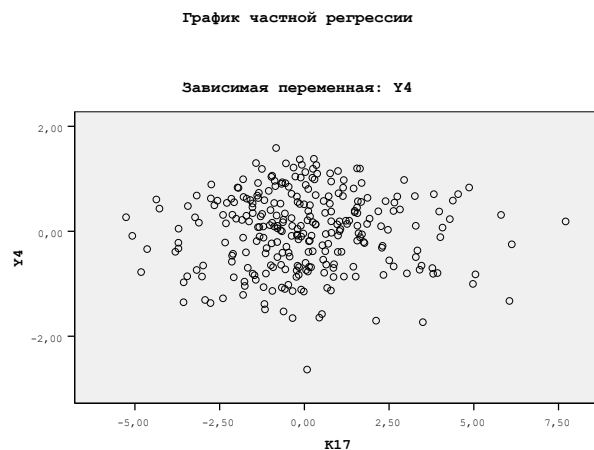


Рисунок П15.136. Частная регрессия аналитичности (K_{17}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и арифметических способностей (K_{18}) представлен непосредственно на рис. П15.137, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и комбинаторных способностей (K_{19}) представлен непосредственно на рис. П15.138.

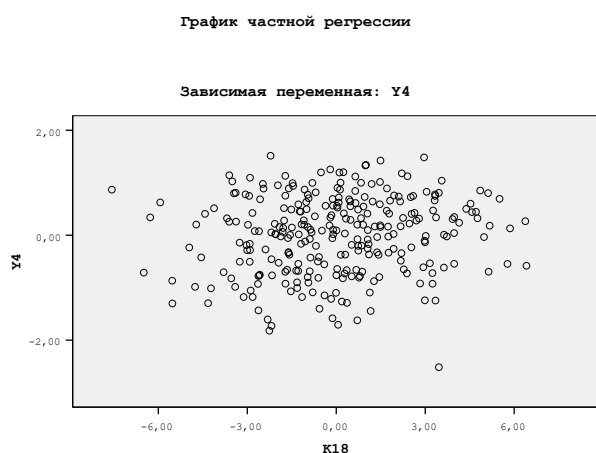


Рисунок П15.137. Частная регрессия арифметических способностей (K_{18}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

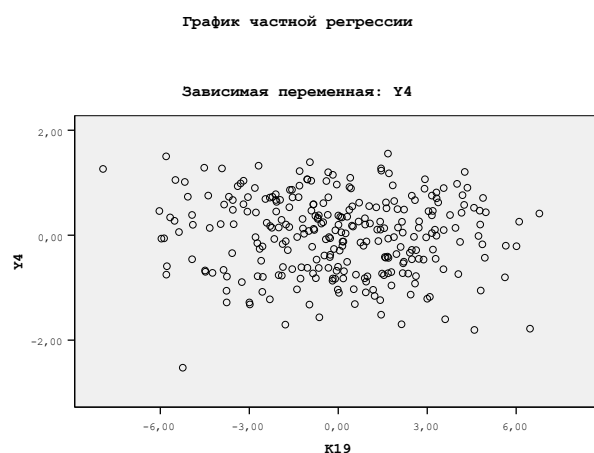


Рисунок П15.138. Частная регрессия комбинаторных способностей (K_{19}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и мнемонических способностей (K_{20}) представлен непосредственно на рис. П15.139, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и плоскостного мышления (K_{21}) представлен непосредственно на рис. П15.140.

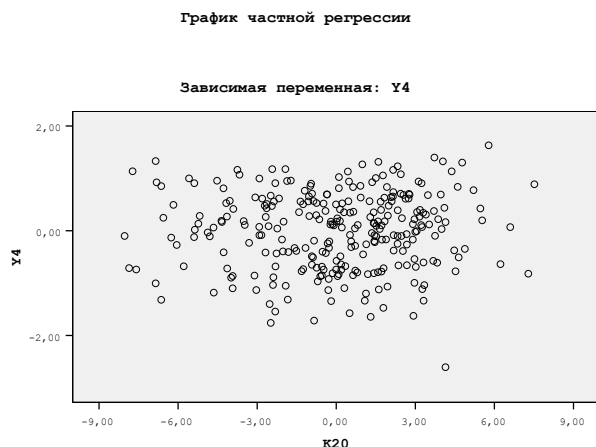


Рисунок П15.139. Частная регрессия мнемонических способностей (K_{20}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

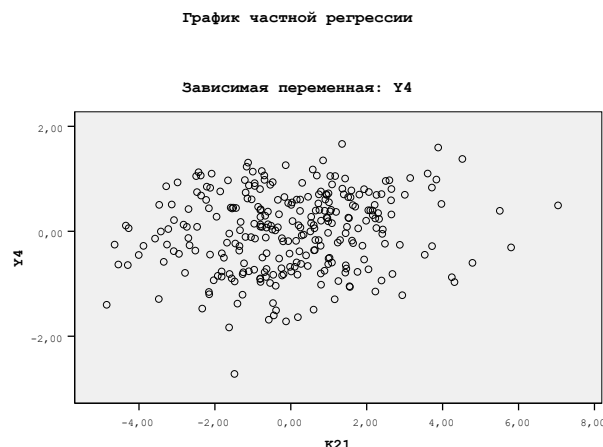


Рисунок П15.140. Частная регрессия плоскостного мышления (K_{21}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и пространственного воображения (K_{22}) представлен непосредственно на рис. П15.141, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и вербальной ассоциативности (K_{23}) представлен непосредственно на рис. П15.142.

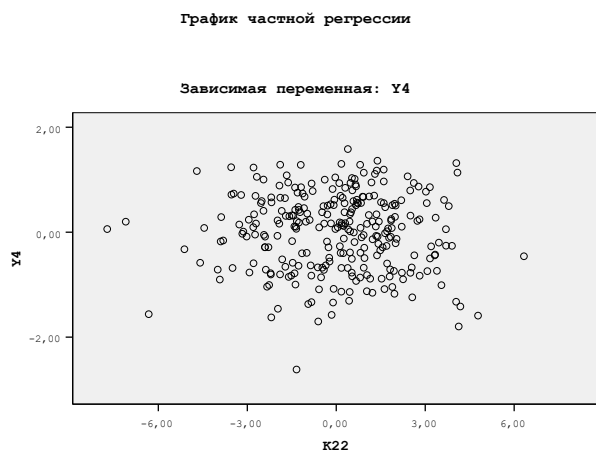


Рисунок П15.141. Частная регрессия пространственного воображения (K_{22}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

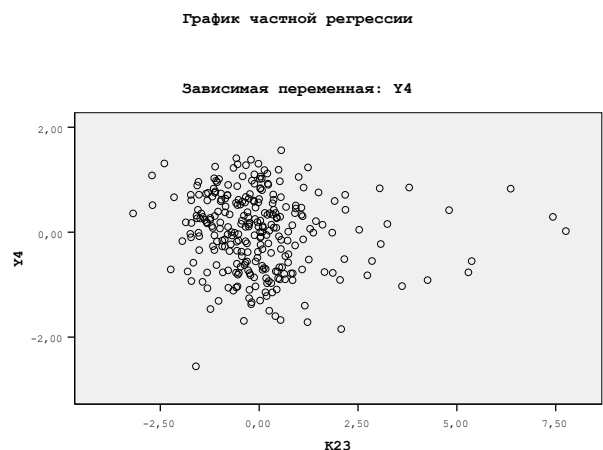


Рисунок П15.142. Частная регрессия вербальной ассоциативности (K_{23}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и вербальной оригинальности (K_{24}) представлен непосредственно на рис. П15.143, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и вербальной селективности (K_{25}) представлен непосредственно на рис. П15.144.

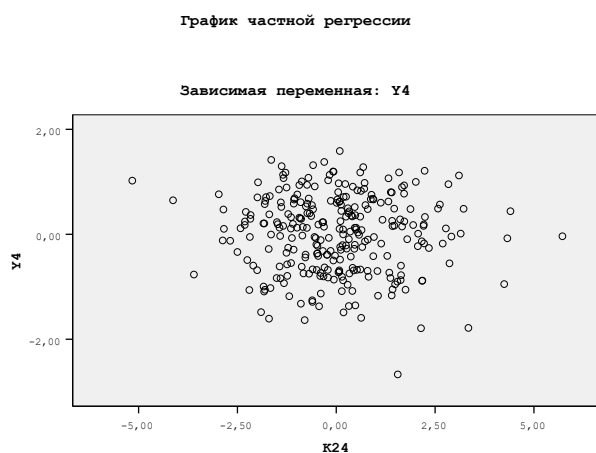


Рисунок П15.143. Частная регрессия вербальной оригинальности (K_{24}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

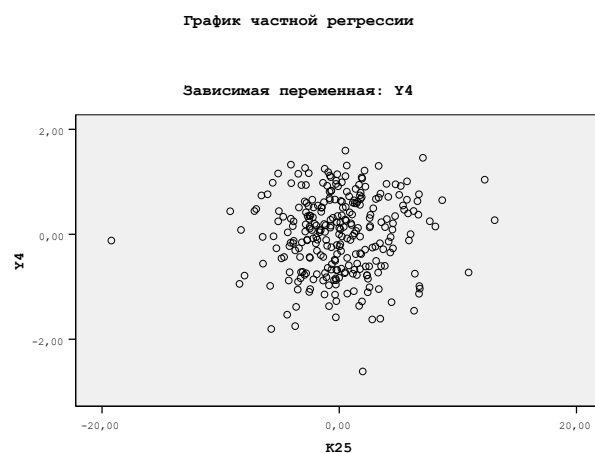


Рисунок П15.144. Частная регрессия вербальной селективности (K_{25}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и образной ассоциативности (K_{27}) представлен непосредственно на рис. П15.145, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и образной оригинальности (K_{28}) представлен непосредственно на рис. П15.146.

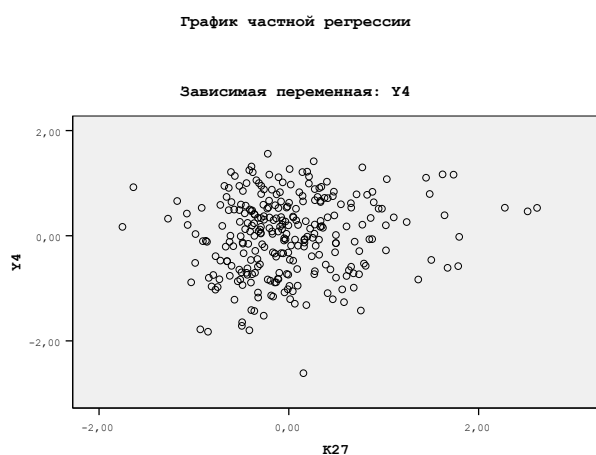


Рисунок П15.145. Частная регрессия образной ассоциативности (K_{27}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

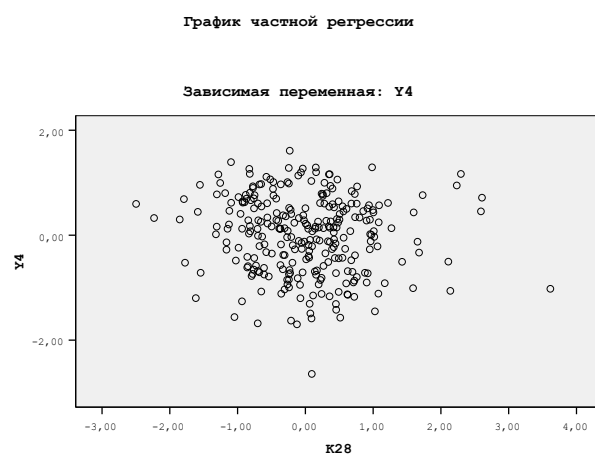


Рисунок П15.146. Частная регрессия образной оригинальности (K_{28}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и образной селективности (K_{29}) представлен непосредственно на рис. П15.147, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и уровня владения языком изложения (K_{45}) представлен непосредственно на рис. П15.148.

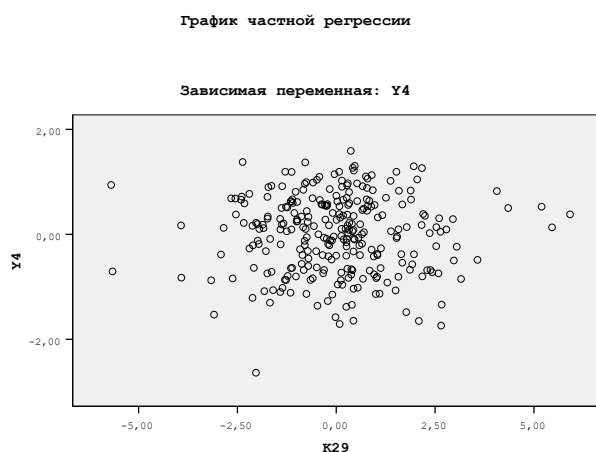


Рисунок П15.147. Частная регрессия образной селективности (K_{29}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

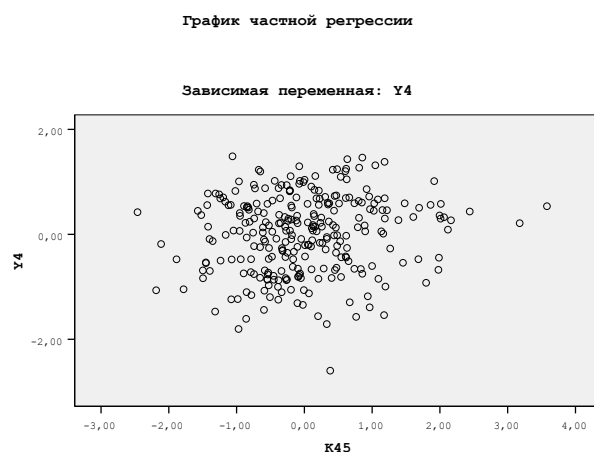


Рисунок П15.148. Частная регрессия уровня владения языком изложения информации (K_{45}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_4)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и вида информации (L_{31N}) представлен непосредственно на рис. П15.149, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и цвета фона (L_{36N}) представлен непосредственно на рис. П15.150.

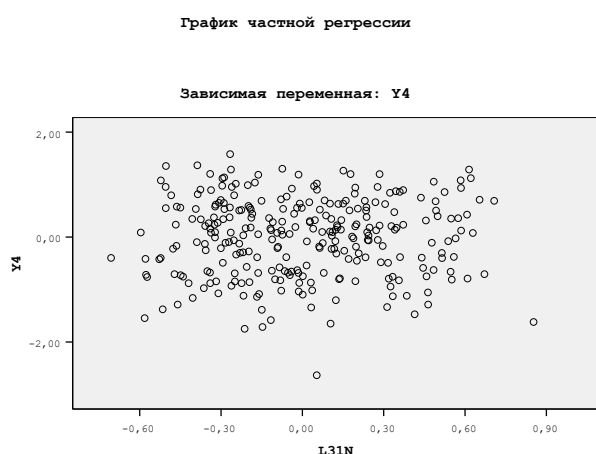


Рисунок П15.149. Частная регрессия вида информации (L_{31N}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)



Рисунок П15.150. Частная регрессия цвета фона (L_{36N}) и уровня остаточных знаний по точной шкале (Y_2)

График частной регрессии УОЗО (Y_4) и размера кегля символа (L_{37}) представлен непосредственно на рис. П15.151, а график частной регрессии УОЗО (Y_4) и цвета символа (L_{38N}) представлен непосредственно на рис. П15.152.

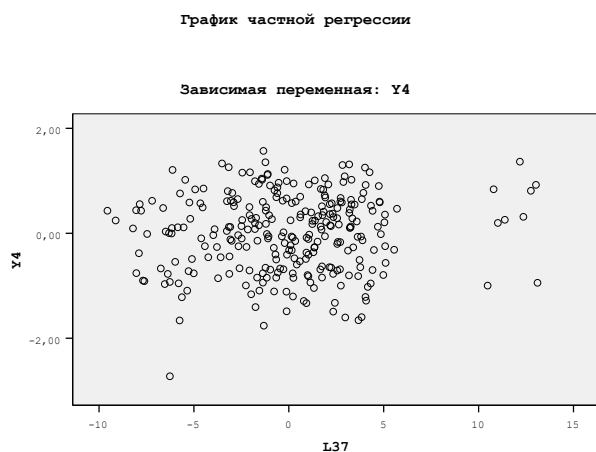


Рисунок П15.151. Частная регрессия
размера кегля символа (L_{37})
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_4)

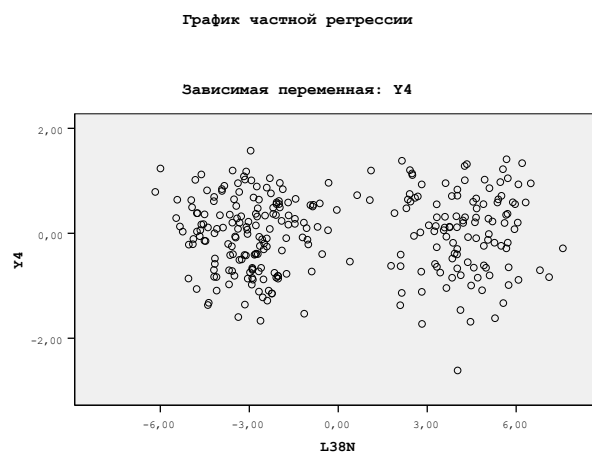


Рисунок П15.152. Частная регрессия
цвета символа (L_{38N})
и уровня остаточных знаний
по точной шкале (Y_4)

П15.7. Дискриминантный анализ

Статистический дискриминантный анализ для математической обработки апостериорных данных позволяет непосредственно исследовать влияние вариации номинальных значений совокупности независимых переменных на дисперсию зависимой переменной, которая представлена в шкале наименований (номинативная переменная).

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 набору 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 непосредственно в пространстве 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 (точка) и локальность:

- точка с определенными геометрическими координатами, которые вычисляются как среднее арифметическое 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 непосредственно в 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.

П15.7.1. 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.

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 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): двоечников, троечников, хорошистов и отличников.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.101

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					
Y_2	Показатель	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных целиком)		Y_4	Показатель	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных 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
	K7	20,5714	3,50510	7	7,000		K7	20,4444	1,81046	9	9,000
	K8	13,1429	3,02372	7	7,000		K8	13,2222	2,48886	9	9,000
	K9	12,8571	2,79455	7	7,000		K9	14,2222	2,90593	9	9,000
	K14	13,1429	2,11570	7	7,000		K14	13,5556	3,84419	9	9,000
	K15	12,5714	2,14920	7	7,000		K15	13,1111	1,90029	9	9,000
	K16	12,7143	3,59232	7	7,000		K16	7,8889	3,40751	9	9,000
	K17	4,1429	2,34013	7	7,000		K17	3,7778	2,68225	9	9,000
	K18	7,0000	1,82574	7	7,000		K18	7,2222	3,83333	9	9,000
	K19	9,5714	2,82000	7	7,000		K19	9,8889	4,51233	9	9,000
	K20	15,1429	4,59814	7	7,000		K20	14,6667	4,06202	9	9,000
	K21	8,5714	1,61835	7	7,000		K21	10,2222	1,85592	9	9,000
	K22	11,2857	4,23140	7	7,000		K22	9,7778	4,49382	9	9,000
	K23	2,6029	1,24387	7	7,000		K23	2,7500	1,24122	9	9,000
	K24	6,5629	1,93889	7	7,000		K24	7,5322	3,03835	9	9,000
	K25	18,3043	6,93528	7	7,000		K25	19,5556	5,70331	9	9,000
	K27	1,5257	,94026	7	7,000		K27	1,2644	,44498	9	9,000
	K28	2,0157	,94828	7	7,000		K28	2,0833	,53033	9	9,000
	K29	4,3657	2,46933	7	7,000		K29	4,5222	2,37265	9	9,000
	K45	3,7143	1,60357	7	7,000		K45	3,5556	1,01379	9	9,000

3,00	Age	18,9429	3,06731	35	35,000	3,00	Age	19,7361	3,78281	72	72,000
	K7	20,7714	2,17047	35	35,000		K7	20,4306	2,68971	72	72,000
	K8	11,1429	2,77746	35	35,000		K8	12,0694	3,05963	72	72,000
	K9	11,9714	3,03398	35	35,000		K9	12,4167	3,27496	72	72,000
	K14	13,2857	2,53877	35	35,000		K14	13,8472	1,77351	72	72,000
	K15	12,5429	2,10522	35	35,000		K15	12,9444	1,98508	72	72,000
	K16	8,2286	3,73446	35	35,000		K16	10,6944	3,75908	72	72,000
	K17	3,8000	2,02630	35	35,000		K17	3,9583	2,44049	72	72,000
	K18	6,5429	2,86298	35	35,000		K18	6,7361	2,90213	72	72,000
	K19	8,8571	4,07390	35	35,000		K19	9,8750	3,64223	72	72,000
	K20	14,4571	4,17516	35	35,000		K20	15,1250	3,66536	72	72,000
	K21	10,1714	2,14868	35	35,000		K21	9,8472	2,18613	72	72,000
	K22	10,0857	2,97412	35	35,000		K22	10,9583	3,46588	72	72,000
	K23	2,4100	1,43198	35	35,000		K23	2,6000	1,69839	72	72,000
	K24	5,4586	3,11752	35	35,000		K24	5,3983	3,35780	72	72,000
	K25	15,5954	6,65597	35	35,000		K25	15,1536	8,05441	72	72,000
	K27	1,3231	,56414	35	35,000		K27	1,4747	,79426	72	72,000
	K28	2,1294	1,10374	35	35,000		K28	2,0022	1,36484	72	72,000
	K29	4,7769	2,11187	35	35,000		K29	4,3883	2,80561	72	72,000
K45	3,2000	1,05161	35	35,000	K45	3,3194	1,12371	72	72,000		
4,00	Age	18,2479	2,90928	117	117,000	4,00	Age	17,8873	1,86355	71	71,000
	K7	20,6410	2,70205	117	117,000		K7	21,1972	2,81130	71	71,000
	K8	12,1368	3,35000	117	117,000		K8	11,2958	3,39072	71	71,000
	K9	12,6410	3,68235	117	117,000		K9	11,9437	3,50464	71	71,000
	K14	14,2564	2,25967	117	117,000		K14	14,6761	2,37110	71	71,000
	K15	13,1111	2,16468	117	117,000		K15	12,7183	2,34328	71	71,000
	K16	10,9402	3,59667	117	117,000		K16	10,3099	3,68236	71	71,000
	K17	4,7607	2,77193	117	117,000		K17	5,0141	2,60490	71	71,000
	K18	8,2222	3,81944	117	117,000		K18	9,1549	3,92300	71	71,000
	K19	10,8803	3,84878	117	117,000		K19	11,1408	3,95437	71	71,000
	K20	15,9145	3,41794	117	117,000		K20	15,8028	3,78953	71	71,000
	K21	10,5299	2,28025	117	117,000		K21	10,5352	2,28555	71	71,000
	K22	10,8376	3,70684	117	117,000		K22	10,9859	3,61936	71	71,000
	K23	2,8974	2,32370	117	117,000		K23	2,9693	2,54500	71	71,000
	K24	6,1554	3,41276	117	117,000		K24	6,5690	3,57954	71	71,000
	K25	17,2797	8,25558	117	117,000		K25	18,2999	8,77043	71	71,000
	K27	1,7454	,89108	117	117,000		K27	1,8393	1,00771	71	71,000
	K28	1,9429	1,30460	117	117,000		K28	2,1600	1,30201	71	71,000
	K29	4,5909	2,97936	117	117,000		K29	5,0314	3,30302	71	71,000
K45	3,8120	1,13663	117	117,000	K45	3,8028	,91993	71	71,000		
5,00	Age	17,9250	1,94099	120	120,000	5,00	Age	17,4141	1,21362	128	128,000
	K7	21,1833	2,51043	120	120,000		K7	20,9766	2,42515	128	128,000
	K8	11,5833	3,60575	120	120,000		K8	11,8281	3,60688	128	128,000
	K9	12,0000	3,66679	120	120,000		K9	12,2656	3,79698	128	128,000
	K14	15,0250	2,05987	120	120,000		K14	14,7031	2,29123	128	128,000
	K15	13,0333	1,97435	120	120,000		K15	13,1563	1,97399	128	128,000
	K16	11,2417	3,53849	120	120,000		K16	11,2969	3,61397	128	128,000
	K17	5,0167	2,80451	120	120,000		K17	5,0859	2,82572	128	128,000
	K18	9,8583	4,16124	120	120,000		K18	9,5781	4,21024	128	128,000
	K19	11,6917	3,68234	120	120,000		K19	11,5000	3,81047	128	128,000

	K20	16,5917	3,26297	120	120,000		K20	16,7188	3,13210	128	128,000
	K21	11,0583	2,68296	120	120,000		K21	11,2266	2,61496	128	128,000
	K22	11,6583	3,25782	120	120,000		K22	11,3594	3,30767	128	128,000
	K23	2,6750	1,71238	120	120,000		K23	2,6816	1,74349	128	128,000
	K24	6,3153	3,36130	120	120,000		K24	6,2244	3,11193	128	128,000
	K25	17,7107	8,90406	120	120,000		K25	17,6924	8,22846	128	128,000
	K27	1,8176	1,03507	120	120,000		K27	1,8138	,96164	128	128,000
	K28	2,1218	1,49561	120	120,000		K28	1,9945	1,42839	128	128,000
	K29	5,1422	3,39108	120	120,000		K29	5,0160	3,09586	128	128,000
	K45	3,9583	1,16241	120	120,000		K45	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
	K7	20,8889	2,57936	279	279,000		K7	20,8750	2,58520	280	280,000
	K8	11,7993	3,39951	279	279,000		K8	11,8000	3,39344	280	280,000
	K9	12,2867	3,58005	279	279,000		K9	12,2857	3,57367	280	280,000
	K14	14,4373	2,28118	279	279,000		K14	14,4393	2,27734	280	280,000
	K15	12,9928	2,07415	279	279,000		K15	12,9893	2,07128	280	280,000
	K16	10,7742	3,70920	279	279,000		K16	10,7821	3,70494	280	280,000
	K17	4,7348	2,71047	279	279,000		K17	4,7357	2,70566	280	280,000
	K18	8,6846	3,98840	279	279,000		K18	8,6643	3,99572	280	280,000
	K19	10,9427	3,87627	279	279,000		K19	10,9393	3,86973	280	280,000
	K20	16,0036	3,53451	279	279,000		K20	16,0107	3,53019	280	280,000
	K21	10,6631	2,46729	279	279,000		K21	10,6643	2,46295	280	280,000
	K22	11,1075	3,46969	279	279,000		K22	11,1107	3,46388	280	280,000
	K23	2,7332	1,95418	279	279,000		K23	2,7358	1,95114	280	280,000
	K24	6,1470	3,32299	279	279,000		K24	6,1414	3,31835	280	280,000
	K25	17,2795	8,32442	279	279,000		K25	17,2535	8,32087	280	280,000
	K27	1,7180	,93439	279	279,000		K27	1,7154	,93370	280	280,000
K28	2,0451	1,35791	279	279,000	K28	2,0413	1,35692	280	280,000		
K29	4,8457	3,06187	279	279,000	K29	4,8426	3,05680	280	280,000		
K45	3,7957	1,16815	279	279,000	K45	3,7929	1,16703	280	280,000		

В таблице непосредственно представлены 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 результатов первичного статистического анализа существенных аномалий среди независимых переменных не обнаружено, что обуславливает потенциальную возможность использования 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 апостериорных данных и соответствует количеству измерений переменной (количеству испытуемых).

В таблице рассчитаны номинальные значения статистических коэффициентов, которые характеризуют основные меры центральной тенденции при комплексном рассмотрении редуцированного множества показателей Age, K₇, K₈, K₉, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁, K₂₂, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈, K₂₉ и K₄₅:

- 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 точностью для практики;
- 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 обусловлено только выбросами и артефактами, поскольку эксперимент осуществлялся без нарушения технологии;
 - изменение среднего арифметического обусловлено ошибками нормализации или фильтрации данных, но нормализация проводилась без нарушений технологии обработки данных, а фильтрация 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 K_i .

Предлагается исследовать полный набор предикторов K_i с учетом факторов Y_2 и Y_4 , а также рассчитать статистические размерения анализируемых центроидов групп (классов).

Таблица П15.102

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					
Y2	Показатель	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных целиком)		Y4	Показатель	Среднее	Стандартное отклонение	Количество валидных (исключенных целиком)	
				Незвешенные	Взвешенные					Незвешенные	Взвешенные
2,00	Age	19,7143	4,75094	7	7,000	2,00	Age	20,6667	4,66369	9	9,000
	RU	4,1429	,69007	7	7,000		RU	4,0000	,50000	9	9,000
	LIT	4,0000	,57735	7	7,000		LIT	4,2222	,44096	9	9,000
	LG	4,1429	,69007	7	7,000		LG	3,8889	,60093	9	9,000
	HIS	3,8571	,37796	7	7,000		HIS	4,3333	,50000	9	9,000
	GEO	4,5714	,53452	7	7,000		GEO	4,5556	,52705	9	9,000
	BIO	4,2857	,75593	7	7,000		BIO	4,1111	,33333	9	9,000
	ALG	3,5714	,53452	7	7,000		ALG	4,0000	,70711	9	9,000
	GEOM	3,5714	,53452	7	7,000		GEOM	4,0000	,70711	9	9,000
	FIZ	4,0000	,57735	7	7,000		FIZ	4,0000	,50000	9	9,000
	CHE	4,0000	,57735	7	7,000		CHE	3,7778	,66667	9	9,000
	SCH	4,2857	,48795	7	7,000		SCH	4,5556	,52705	9	9,000
	AST	4,4286	,53452	7	7,000		AST	4,3333	,50000	9	9,000
	K7	20,5714	3,50510	7	7,000		K7	20,4444	1,81046	9	9,000
	K8	13,1429	3,02372	7	7,000		K8	13,2222	2,48886	9	9,000
	K9	12,8571	2,79455	7	7,000		K9	14,2222	2,90593	9	9,000
	K14	13,1429	2,11570	7	7,000		K14	13,5556	3,84419	9	9,000
	K15	12,5714	2,14920	7	7,000		K15	13,1111	1,90029	9	9,000
	K16	12,7143	3,59232	7	7,000		K16	7,8889	3,40751	9	9,000
	K17	4,1429	2,34013	7	7,000		K17	3,7778	2,68225	9	9,000
	K18	7,0000	1,82574	7	7,000		K18	7,2222	3,83333	9	9,000
	K19	9,5714	2,82000	7	7,000		K19	9,8889	4,51233	9	9,000
	K20	15,1429	4,59814	7	7,000		K20	14,6667	4,06202	9	9,000
	K21	8,5714	1,61835	7	7,000		K21	10,2222	1,85592	9	9,000
	K22	11,2857	4,23140	7	7,000		K22	9,7778	4,49382	9	9,000
	K23	2,6029	1,24387	7	7,000		K23	2,7500	1,24122	9	9,000
	K24	6,5629	1,93889	7	7,000		K24	7,5322	3,03835	9	9,000
	K25	18,3043	6,93528	7	7,000		K25	19,5556	5,70331	9	9,000
	K27	1,5257	,94026	7	7,000		K27	1,2644	,44498	9	9,000
	K28	2,0157	,94828	7	7,000		K28	2,0833	,53033	9	9,000
K29	4,3657	2,46933	7	7,000	K29	4,5222	2,37265	9	9,000		
K45	3,7143	1,60357	7	7,000	K45	3,5556	1,01379	9	9,000		
L31N	1,2857	,48795	7	7,000	L31N	1,3333	,50000	9	9,000		
L36N	5,8571	1,77281	7	7,000	L36N	6,0000	1,22474	9	9,000		
L37	14,7143	2,36039	7	7,000	L37	14,7778	4,08588	9	9,000		
L38N	4,7143	4,64451	7	7,000	L38N	5,4444	4,21637	9	9,000		

Продолжение табл. П15.102

3,00	Age	18,9429	3,06731	35	35,000	3,00	Age	19,7361	3,78281	72	72,000
	RU	3,9429	,33806	35	35,000		RU	3,9444	,62549	72	72,000
	LIT	3,8857	,52979	35	35,000		LIT	4,0556	,64762	72	72,000
	LG	3,8571	,60112	35	35,000		LG	4,1667	,65003	72	72,000
	HIS	4,0000	,42008	35	35,000		HIS	4,2083	,52908	72	72,000
	GEO	4,2286	,49024	35	35,000		GEO	4,2778	,61029	72	72,000
	BIO	4,1143	,63113	35	35,000		BIO	4,2778	,61029	72	72,000
	ALG	4,0000	,64169	35	35,000		ALG	3,9722	,67076	72	72,000
	GEOM	3,9429	,63906	35	35,000		GEOM	4,0833	,64459	72	72,000
	FIZ	3,9429	,63906	35	35,000		FIZ	3,9861	,63895	72	72,000
	CHE	3,8000	,53137	35	35,000		CHE	4,0556	,64762	72	72,000
	SCH	4,3429	,53922	35	35,000		SCH	4,4722	,55595	72	72,000
	AST	4,5429	,56061	35	35,000		AST	4,5139	,53056	72	72,000
	K7	20,7714	2,17047	35	35,000		K7	20,4306	2,68971	72	72,000
	K8	11,1429	2,77746	35	35,000		K8	12,0694	3,05963	72	72,000
	K9	11,9714	3,03398	35	35,000		K9	12,4167	3,27496	72	72,000
	K14	13,2857	2,53877	35	35,000		K14	13,8472	1,77351	72	72,000
	K15	12,5429	2,10522	35	35,000		K15	12,9444	1,98508	72	72,000
	K16	8,2286	3,73446	35	35,000		K16	10,6944	3,75908	72	72,000
	K17	3,8000	2,02630	35	35,000		K17	3,9583	2,44049	72	72,000
	K18	6,5429	2,86298	35	35,000		K18	6,7361	2,90213	72	72,000
	K19	8,8571	4,07390	35	35,000		K19	9,8750	3,64223	72	72,000
	K20	14,4571	4,17516	35	35,000		K20	15,1250	3,66536	72	72,000
	K21	10,1714	2,14868	35	35,000		K21	9,8472	2,18613	72	72,000
	K22	10,0857	2,97412	35	35,000		K22	10,9583	3,46588	72	72,000
	K23	2,4100	1,43198	35	35,000		K23	2,6000	1,69839	72	72,000
	K24	5,4586	3,11752	35	35,000		K24	5,3983	3,35780	72	72,000
	K25	15,5954	6,65597	35	35,000		K25	15,1536	8,05441	72	72,000
	K27	1,3231	,56414	35	35,000		K27	1,4747	,79426	72	72,000
	K28	2,1294	1,10374	35	35,000		K28	2,0022	1,36484	72	72,000
	K29	4,7769	2,11187	35	35,000		K29	4,3883	2,80561	72	72,000
	K45	3,2000	1,05161	35	35,000		K45	3,3194	1,12371	72	72,000
L31N	1,3429	,48159	35	35,000	L31N	1,3333	,47471	72	72,000		
L36N	5,8000	1,51075	35	35,000	L36N	5,5972	1,61559	72	72,000		
L37	14,2571	3,84511	35	35,000	L37	15,2778	4,36769	72	72,000		
L38N	5,2857	4,23967	35	35,000	L38N	4,4722	4,15872	72	72,000		
4,00	Age	18,2479	2,90928	117	117,000	4,00	Age	17,8873	1,86355	71	71,000
	RU	4,0598	,67327	117	117,000		RU	3,9859	,59745	71	71,000
	LIT	4,2393	,67785	117	117,000		LIT	4,1268	,63086	71	71,000
	LG	4,3761	,66600	117	117,000		LG	4,3239	,62734	71	71,000
	HIS	4,3675	,58129	117	117,000		HIS	4,2817	,51222	71	71,000
	GEO	4,4530	,66301	117	117,000		GEO	4,3803	,68382	71	71,000
	BIO	4,3846	,58496	117	117,000		BIO	4,3099	,59980	71	71,000
	ALG	4,2821	,69290	117	117,000		ALG	4,1549	,68968	71	71,000
	GEOM	4,3590	,67545	117	117,000		GEOM	4,1549	,72993	71	71,000
	FIZ	4,2479	,68110	117	117,000		FIZ	4,1549	,68968	71	71,000
	CHE	4,2479	,70596	117	117,000		CHE	4,0282	,65404	71	71,000
	SCH	4,5983	,52621	117	117,000		SCH	4,5211	,58209	71	71,000
	AST	4,6923	,48176	117	117,000		AST	4,6479	,50986	71	71,000
K7	20,6410	2,70205	117	117,000	K7	21,1972	2,81130	71	71,000		

	K8	12,1368	3,35000	117	117,000	K8	11,2958	3,39072	71	71,000	
	K9	12,6410	3,68235	117	117,000	K9	11,9437	3,50464	71	71,000	
	K14	14,2564	2,25967	117	117,000	K14	14,6761	2,37110	71	71,000	
	K15	13,1111	2,16468	117	117,000	K15	12,7183	2,34328	71	71,000	
	K16	10,9402	3,59667	117	117,000	K16	10,3099	3,68236	71	71,000	
	K17	4,7607	2,77193	117	117,000	K17	5,0141	2,60490	71	71,000	
	K18	8,2222	3,81944	117	117,000	K18	9,1549	3,92300	71	71,000	
	K19	10,8803	3,84878	117	117,000	K19	11,1408	3,95437	71	71,000	
	K20	15,9145	3,41794	117	117,000	K20	15,8028	3,78953	71	71,000	
	K21	10,5299	2,28025	117	117,000	K21	10,5352	2,28555	71	71,000	
	K22	10,8376	3,70684	117	117,000	K22	10,9859	3,61936	71	71,000	
	K23	2,8974	2,32370	117	117,000	K23	2,9693	2,54500	71	71,000	
	K24	6,1554	3,41276	117	117,000	K24	6,5690	3,57954	71	71,000	
	K25	17,2797	8,25558	117	117,000	K25	18,2999	8,77043	71	71,000	
	K27	1,7454	,89108	117	117,000	K27	1,8393	1,00771	71	71,000	
	K28	1,9429	1,30460	117	117,000	K28	2,1600	1,30201	71	71,000	
	K29	4,5909	2,97936	117	117,000	K29	5,0314	3,30302	71	71,000	
	K45	3,8120	1,13663	117	117,000	K45	3,8028	,91993	71	71,000	
	L31N	1,2991	,45985	117	117,000	L31N	1,3099	,46573	71	71,000	
	L36N	5,4444	1,87288	117	117,000	L36N	5,3239	1,85761	71	71,000	
	L37	15,6667	4,02792	117	117,000	L37	15,3239	3,50825	71	71,000	
	L38N	4,2051	4,01192	117	117,000	L38N	4,2113	4,01396	71	71,000	
	5,00	Age	17,9250	1,94099	120	120,000	Age	17,4141	1,21362	128	128,000
		RU	4,1750	,64381	120	120,000	RU	4,2422	,63675	128	128,000
		LIT	4,3083	,67108	120	120,000	LIT	4,3672	,68587	128	128,000
LG		4,4333	,59030	120	120,000	LG	4,4531	,63815	128	128,000	
HIS		4,4250	,56005	120	120,000	HIS	4,4297	,61071	128	128,000	
GEO		4,4500	,59196	120	120,000	GEO	4,5234	,56072	128	128,000	
BIO		4,4500	,54772	120	120,000	BIO	4,4844	,56099	128	128,000	
ALG		4,3833	,66337	120	120,000	ALG	4,5234	,60137	128	128,000	
GEOM		4,3833	,70034	120	120,000	GEOM	4,5078	,66399	128	128,000	
FIZ		4,3167	,63489	120	120,000	FIZ	4,4297	,61071	128	128,000	
CHE		4,2667	,69492	120	120,000	CHE	4,3906	,69002	128	128,000	
SCH		4,6167	,53740	120	120,000	SCH	4,6406	,49778	128	128,000	
AST		4,6583	,51033	120	120,000	AST	4,7500	,46954	128	128,000	
K7		21,1833	2,51043	120	120,000	K7	20,9766	2,42515	128	128,000	
K8		11,5833	3,60575	120	120,000	K8	11,8281	3,60688	128	128,000	
K9		12,0000	3,66679	120	120,000	K9	12,2656	3,79698	128	128,000	
K14		15,0250	2,05987	120	120,000	K14	14,7031	2,29123	128	128,000	
K15		13,0333	1,97435	120	120,000	K15	13,1563	1,97399	128	128,000	
K16		11,2417	3,53849	120	120,000	K16	11,2969	3,61397	128	128,000	
K17		5,0167	2,80451	120	120,000	K17	5,0859	2,82572	128	128,000	
K18		9,8583	4,16124	120	120,000	K18	9,5781	4,21024	128	128,000	
K19		11,6917	3,68234	120	120,000	K19	11,5000	3,81047	128	128,000	
K20		16,5917	3,26297	120	120,000	K20	16,7188	3,13210	128	128,000	
K21		11,0583	2,68296	120	120,000	K21	11,2266	2,61496	128	128,000	
K22		11,6583	3,25782	120	120,000	K22	11,3594	3,30767	128	128,000	
K23	2,6750	1,71238	120	120,000	K23	2,6816	1,74349	128	128,000		
K24	6,3153	3,36130	120	120,000	K24	6,2244	3,11193	128	128,000		
K25	17,7107	8,90406	120	120,000	K25	17,6924	8,22846	128	128,000		

	K27	1,8176	1,03507	120	120,000		K27	1,8138	,96164	128	128,000
	K28	2,1218	1,49561	120	120,000		K28	1,9945	1,42839	128	128,000
	K29	5,1422	3,39108	120	120,000		K29	5,0160	3,09586	128	128,000
	K45	3,9583	1,16241	120	120,000		K45	4,0703	1,24346	128	128,000
	L31N	1,3417	,47626	120	120,000		L31N	1,3203	,46843	128	128,000
	L36N	5,3333	1,79791	120	120,000		L36N	5,4063	1,88420	128	128,000
	L37	16,5250	4,74556	120	120,000		L37	16,5000	4,69377	128	128,000
	L38N	4,3583	3,99957	120	120,000		L38N	4,4063	4,01265	128	128,000
Итого	Age	18,2330	2,63475	279	279,000	Итого	Age	18,2357	2,63043	280	280,000
	RU	4,0968	,63014	279	279,000		RU	4,0929	,63242	280	280,000
	LIT	4,2186	,66696	279	279,000		LIT	4,2214	,66740	280	280,000
	LG	4,3297	,65058	279	279,000		LG	4,3286	,64971	280	280,000
	HIS	4,3333	,56898	279	279,000		HIS	4,3321	,56831	280	280,000
	GEO	4,4265	,61235	279	279,000		GEO	4,4250	,61179	280	280,000
	BIO	4,3763	,58606	279	279,000		BIO	4,3750	,58544	280	280,000
	ALG	4,2724	,68724	279	279,000		ALG	4,2714	,68620	280	280,000
	GEOM	4,2975	,70023	279	279,000		GEOM	4,2929	,70326	280	280,000
	FIZ	4,2330	,66207	279	279,000		FIZ	4,2321	,66103	280	280,000
	CHE	4,1935	,69310	279	279,000		CHE	4,1929	,69196	280	280,000
	SCH	4,5663	,53819	279	279,000		SCH	4,5643	,53829	280	280,000
	AST	4,6523	,50635	279	279,000		AST	4,6500	,50694	280	280,000
	K7	20,8889	2,57936	279	279,000		K7	20,8750	2,58520	280	280,000
	K8	11,7993	3,39951	279	279,000		K8	11,8000	3,39344	280	280,000
	K9	12,2867	3,58005	279	279,000		K9	12,2857	3,57367	280	280,000
	K14	14,4373	2,28118	279	279,000		K14	14,4393	2,27734	280	280,000
	K15	12,9928	2,07415	279	279,000		K15	12,9893	2,07128	280	280,000
	K16	10,7742	3,70920	279	279,000		K16	10,7821	3,70494	280	280,000
	K17	4,7348	2,71047	279	279,000		K17	4,7357	2,70566	280	280,000
	K18	8,6846	3,98840	279	279,000		K18	8,6643	3,99572	280	280,000
	K19	10,9427	3,87627	279	279,000		K19	10,9393	3,86973	280	280,000
	K20	16,0036	3,53451	279	279,000		K20	16,0107	3,53019	280	280,000
	K21	10,6631	2,46729	279	279,000		K21	10,6643	2,46295	280	280,000
	K22	11,1075	3,46969	279	279,000		K22	11,1107	3,46388	280	280,000
	K23	2,7332	1,95418	279	279,000		K23	2,7358	1,95114	280	280,000
	K24	6,1470	3,32299	279	279,000		K24	6,1414	3,31835	280	280,000
	K25	17,2795	8,32442	279	279,000		K25	17,2535	8,32087	280	280,000
	K27	1,7180	,93439	279	279,000		K27	1,7154	,93370	280	280,000
	K28	2,0451	1,35791	279	279,000		K28	2,0413	1,35692	280	280,000
	K29	4,8457	3,06187	279	279,000		K29	4,8426	3,05680	280	280,000
	K45	3,7957	1,16815	279	279,000		K45	3,7929	1,16703	280	280,000
L31N	1,3226	,46830	279	279,000	L31N	1,3214	,46786	280	280,000		
L36N	5,4516	1,79437	279	279,000	L36N	5,4536	1,79145	280	280,000		
L37	15,8351	4,34750	279	279,000	L37	15,8321	4,33999	280	280,000		
L38N	4,4194	4,04291	279	279,000	L38N	4,4071	4,04082	280	280,000		

В ходе первичной статистической обработки перед проведением 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 таблице рассчитаны номинальные значения статистических коэффициентов, которые характеризуют основные меры центральной тенденции при комплексном рассмотрении полного множества показателей Age, RU, LIT, LG, HIS, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH, AST, K₇, K₈, K₉, K₁₄, K₁₅, K₁₆, K₁₇, K₁₈, K₁₉, K₂₀, K₂₁, K₂₂, K₂₃, K₂₄, K₂₅, K₂₇, K₂₈, K₂₉, K₄₅, L_{31N}, L_{36N}, L₃₇ и L_{38N}:

- 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 точностью для практики;
- 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 аномального пересечения множеств значений центроидов классов, а координаты центроидов классов формируются как среднее арифметическое координат всех элементов центроидов на основе исходных данных.

П15.7.2. Тест равенства средних показателей по группам для выявления включения переменных

Тест равенства средних показателей по группам (классам) непосредственно позволяет проанализировать последовательность включения или исключения переменных в процессе осуществления статистического дискриминантного анализа.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

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 П15.103

Результаты теста равенства средних показателей по группам для включения переменных сокращенного набора

Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_2						Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_4					
	Лямбда Уилкса	F	ст. св.1	ст. св.2	Значение		Лямбда Уилкса	F	ст. св.1	ст. св.2	Значение
Age	0,977	2,159	3	275	0,093	Age	0,839	17,621	3	276	0,000
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

λ -Вилкаса 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 K_i .

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 П15.104

Результаты теста равенства средних показателей по группам для включения переменных полного набора

Полный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_2						Полный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_4					
	Лямбда Уилкса	F	ст.св.1	ст.св.2	Знач.		Лямбда Уилкса	F	ст.св.1	ст.св.2	Знач.
Age	0,977	2,159	3	275	0,093	Age	,839	17,621	3	276	0,000
RU	0,984	1,466	3	275	0,224	RU	,952	4,615	3	276	0,004
LIT	0,958	4,048	3	275	0,008	LIT	,957	4,128	3	276	0,007
LG	0,918	8,144	3	275	0,000	LG	,952	4,605	3	276	0,004
HIS	0,926	7,279	3	275	0,000	HIS	,972	2,628	3	276	0,051
GEO	0,984	1,489	3	275	0,218	GEO	,970	2,811	3	276	0,040
BIO	0,967	3,097	3	275	0,027	BIO	,967	3,123	3	276	0,026
ALG	0,943	5,572	3	275	0,001	ALG	,877	12,942	3	276	0,000
GEOM	0,931	6,804	3	275	0,000	GEOM	,919	8,125	3	276	0,000
FIZ	0,966	3,266	3	275	0,022	FIZ	,916	8,456	3	276	0,000
CHE	0,950	4,819	3	275	0,003	CHE	,926	7,316	3	276	0,000
SCH	0,966	3,208	3	275	0,024	SCH	,982	1,726	3	276	0,162
AST	0,987	1,253	3	275	0,291	AST	,951	4,745	3	276	0,003
K7	0,990	0,940	3	275	0,422	K7	,987	1,229	3	276	0,299
K8	0,985	1,350	3	275	0,258	K8	,987	1,206	3	276	0,308
K9	0,991	0,786	3	275	0,502	K9	,988	1,133	3	276	0,336
K14	0,929	7,058	3	275	0,000	K14	,969	2,964	3	276	0,033
K15	0,992	0,786	3	275	0,503	K15	,992	0,702	3	276	0,552
K16	0,926	7,313	3	275	0,000	K16	,967	3,121	3	276	0,026
K17	0,979	1,955	3	275	0,121	K17	,964	3,409	3	276	0,018
K18	0,916	8,388	3	275	0,000	K18	,908	9,336	3	276	0,000
K19	0,944	5,419	3	275	0,001	K19	,968	3,063	3	276	0,029
K20	0,962	3,602	3	275	0,014	K20	,960	3,859	3	276	0,010
K21	0,965	3,364	3	275	0,019	K21	,946	5,257	3	276	0,002
K22	0,976	2,294	3	275	0,078	K22	,992	0,739	3	276	0,529
K23	0,993	0,638	3	275	0,591	K23	,995	0,486	3	276	0,693
K24	0,993	0,638	3	275	0,591	K24	,977	2,177	3	276	0,091
K25	0,993	0,618	3	275	0,604	K25	,976	2,282	3	276	0,079
K27	0,971	2,720	3	275	0,045	K27	,966	3,262	3	276	0,022
K28	0,996	0,392	3	275	0,759	K28	,997	0,253	3	276	0,860
K29	0,992	0,706	3	275	0,549	K29	,991	0,789	3	276	0,501
K45	0,959	3,950	3	275	0,009	K45	,930	6,898	3	276	0,000
L31N	0,998	0,199	3	275	0,897	L31N	1,000	0,032	3	276	0,992
L36N	0,992	0,731	3	275	0,534	L36N	,994	0,584	3	276	0,626
L37	0,970	2,812	3	275	0,040	L37	,980	1,922	3	276	0,126
L38N	0,993	0,664	3	275	0,575	L38N	,997	0,257	3	276	0,856

36 независимых переменных включены в канонические дискриминантные функции.

П15.7.3. Исследование ковариации и корреляции независимых переменных

В ходе дискриминантного статистического 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 поименованных строк и столбцов на пересечении которых содержатся значения, характеризующие меру согласованности изменения одной переменной по отношению к другой.

Корреляционная таблица (матрица) представляет собой совокупность поименованных строк и столбцов на пересечении которых содержатся значения, характеризующие степень статистической зависимости (связи) между двумя переменными.

При осуществлении корреляционного анализа и регрессионного анализа были сформированы стандартные корреляционные таблицы (матрицы), которые показали отсутствие явных сильных зависимостей между набором независимых переменных.

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 точностью для практического статистического анализа представленные корреляционные матрицы будут совпадать при рассмотрении всех имеющихся номинальных значений представленных коэффициентов корреляции в таблице.

Положительное номинальное значение позволяет говорить, что согласованному возрастанию (убыванию) номинальных значений одной переменной соответствует возрастание (убывание) номинальных значений другой представленной переменной.

Отрицательное номинальное значение позволяет говорить, что согласованному возрастанию (убыванию) номинальных значений одной переменной соответствует убывание (возрастание) номинальных значений другой представленной переменной.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Далее представлена таблица ковариации (табл. П15.105) и таблица корреляции (табл. П15.106) редуцированного набора независимых переменных (зависимая переменная Y_2).

Таблица П15.105

Ковариация редуцированного набора независимых переменных при рассмотрении выборки с зависимой переменной Y_2

Ковариация	Age	6.856	-.557	-.102	-.011	-.736	-.781	-1.921	-1.735	-2.391	-2.678	-1.771	-.525	-.984	-.638	-.946	-2.363	-.390	-.172	-.512	-.899
	K7	-.557	6.657	1.136	1.332	.007	.055	.666	-.024	.287	.307	-.329	-.731	.408	-.135	.311	.402	-.051	.066	.526	.097
	K8	-.102	1.136	11.513	11.487	-.325	.831	1.306	.853	.748	.624	-.871	1.785	.836	-.204	1.222	3.567	.170	.600	1.835	-.068
	K9	-.011	1.332	11.487	12.846	-.407	.796	.903	.778	.836	.638	-1.029	1.716	.918	-.309	1.130	3.674	.142	.461	1.800	.015
	K14	-.736	.007	-.325	-.407	4.884	.973	2.895	1.600	3.394	2.220	.888	.984	1.828	.720	1.145	3.373	.318	.184	.367	.397
	K15	-.781	.055	.831	.796	.973	4.312	2.842	1.706	2.772	1.819	.725	1.303	1.861	.085	.406	1.457	.100	.040	.319	.400
	K16	-1.921	.666	1.306	.903	2.895	2.842	12.881	2.588	7.263	4.314	1.512	2.116	4.231	.352	.164	2.679	.421	-.144	-.404	1.210
	K17	-1.735	-.024	.853	.778	1.600	1.706	2.588	7.272	5.012	3.923	.733	2.423	3.253	.495	.811	4.403	.365	.243	.925	.467
	K18	-2.391	.287	.748	.836	3.394	2.772	7.263	5.012	14.733	7.864	2.188	3.476	4.836	.939	2.317	8.374	.959	.802	1.932	1.601
	K19	-2.678	.307	.624	.638	2.220	1.819	4.314	3.923	7.864	14.342	3.307	2.146	3.558	1.069	3.635	11.301	.803	.958	1.530	1.218
	K20	-1.771	-.329	-.871	-1.029	.888	.725	1.512	.733	2.188	3.307	12.152	1.083	2.014	.510	1.390	3.056	.575	.253	.344	.862
	K21	-.525	-.731	1.785	1.716	.984	1.303	2.116	2.423	3.476	2.146	1.083	5.936	2.537	.051	.581	1.796	.264	.228	.686	.218
	K22	-.984	.408	.836	.918	1.828	1.861	4.231	3.253	4.836	3.558	2.014	2.537	11.873	.492	1.337	3.367	.593	.301	1.314	.643
	K23	-.638	-.135	-.204	-.309	.720	.085	.352	.495	.939	1.069	.510	.051	.492	3.834	3.532	6.873	.739	.517	.641	.464
	K24	-.946	.311	1.222	1.130	1.145	.406	.164	.811	2.317	3.635	1.390	.581	1.337	3.532	11.086	23.541	1.262	1.810	4.058	.870
	K25	-2.363	.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	3.106	5.103	13.122	2.450
	K27	-.390	-.051	.170	.142	.318	.100	.421	.365	.959	.803	.575	.264	.593	.739	1.262	3.106	.857	.591	1.591	.236
	K28	-.172	.066	.600	.461	.184	.040	-.144	.243	.802	.958	.253	.228	.301	.517	1.810	5.103	.591	1.856	3.094	.083
	K29	-.512	.526	1.835	1.800	.367	.319	-.404	.925	1.932	1.530	.344	.686	1.314	.641	4.058	13.122	1.591	3.094	9.405	.448
	K45	-.899	.097	-.068	.015	.397	.400	1.210	.467	1.601	1.218	.862	.218	.643	.464	.870	2.450	.236	.083	.448	1.322

а Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

Таблица П15.106

Корреляция редуцированного набора независимых переменных и зависимой переменной Y_2

Корреляция	Age	1.000	-.082	-.012	-.001	-.127	-.144	-.204	-.246	-.238	-.270	-.194	-.082	-.109	-.125	-.109	-.108	-.161	-.048	-.064	-.298
	K7	-.082	1.000	.130	.144	.001	.010	.072	-.003	.029	.031	-.037	-.116	.046	-.027	.036	.019	-.021	.019	.066	.033
	K8	-.012	.130	1.000	.945	-.043	.118	.107	.093	.057	.049	-.074	.216	.071	-.031	.108	.126	.054	.130	.176	-.018
	K9	-.001	.144	.945	1.000	-.051	.107	.070	.080	.061	.047	-.082	.197	.074	-.044	.095	.123	.043	.094	.164	.004
	K14	-.127	.001	-.043	-.051	1.000	.212	.365	.268	.400	.265	.115	.183	.240	.166	.156	.183	.155	.061	.054	.156
	K15	-.144	.010	.118	.107	.212	1.000	.381	.305	.348	.231	.100	.258	.260	.021	.059	.084	.052	.014	.050	.167
	K16	-.204	.072	.107	.070	.365	.381	1.000	.267	.527	.317	.121	.242	.342	.050	.014	.089	.127	-.029	-.037	.293
	K17	-.246	-.003	.093	.080	.268	.305	.267	1.000	.484	.384	.078	.369	.350	.094	.090	.196	.146	.066	.112	.151
	K18	-.238	.029	.057	.061	.400	.348	.527	.484	1.000	.541	.163	.372	.366	.125	.181	.262	.270	.153	.164	.363
	K19	-.270	.031	.049	.047	.265	.231	.317	.384	.541	1.000	.251	.233	.273	.144	.288	.358	.229	.186	.132	.280
	K20	-.194	-.037	-.074	-.082	.115	.100	.121	.078	.163	.251	1.000	.128	.168	.075	.120	.105	.178	.053	.032	.215
	K21	-.082	-.116	.216	.197	.183	.258	.242	.369	.372	.233	.128	1.000	.302	.011	.072	.088	.117	.069	.092	.078
	K22	-.109	.046	.071	.074	.240	.260	.342	.350	.366	.273	.168	.302	1.000	.073	.117	.117	.186	.064	.124	.162
	K23	-.125	-.027	-.031	-.044	.166	.021	.050	.094	.125	.144	.075	.011	.073	1.000	.542	.421	.408	.194	.107	.206
	K24	-.109	.036	.108	.095	.156	.059	.014	.090	.181	.288	.120	.072	.117	.542	1.000	.848	.409	.399	.397	.227
	K25	-.108	.019	.126	.123	.183	.084	.089	.196	.262	.358	.105	.088	.117	.421	.848	1.000	.402	.449	.513	.255
	K27	-.161	-.021	.054	.043	.155	.052	.127	.146	.270	.229	.178	.117	.186	.408	.409	.402	1.000	.469	.560	.222
	K28	-.048	.019	.130	.094	.061	.014	-.029	.066	.153	.186	.053	.069	.064	.194	.399	.449	.469	1.000	.740	.053
	K29	-.064	.066	.176	.164	.054	.050	-.037	.112	.164	.132	.032	.092	.124	.107	.397	.513	.560	.740	1.000	.127
	K45	-.298	.033	-.018	.004	.156	.167	.293	.151	.363	.280	.215	.078	.162	.206	.227	.255	.222	.053	.127	1.000

а Ковариационная матрица имеет 275 степеней свободы

Далее представлена таблица ковариации (табл. П15.107) и таблица корреляции (табл. П15.108) редуцированного набора независимых переменных (зависимая переменная Y₄).

Таблица П15.107

**Ковариация редуцированного набора независимых переменных
и зависимой переменной Y₄**

		Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Ковариация	Age	5,870	-.354	-.332	-.221	-.540	-.794	-1,708	-1,333	-1,553	-2,279	-1,305	-.141	-.890	-.607	-.765	-1,645	-.268	-.174	-.292	-.665
	K7	-.354	6,667	1,157	1,329	.008	.082	.661	-.119	.282	.282	-.379	-.761	.469	-.196	.253	.256	-.073	.089	.525	.065
	K8	-.332	1,157	11,490	11,426	-.243	.824	1,633	1,015	.940	.811	-.746	1,747	.887	-.112	1,316	3,854	.243	.584	1,822	.007
	K9	-.221	1,329	11,426	12,753	-.379	.790	1,143	.887	.893	.723	-.961	1,680	.929	-.241	1,117	3,719	.195	.440	1,769	.055
	K14	-.540	.008	-.243	-.379	5,079	1,041	3,172	1,613	3,592	2,480	1,050	1,033	2,043	.714	1,156	3,293	.333	.191	.373	.409
	K15	-.794	.082	.824	.790	1,041	4,304	2,903	1,752	2,867	1,922	.745	1,287	1,879	.128	.458	1,576	.130	.047	.318	.414
	K16	-1,708	.661	1,633	1,143	3,172	2,903	13,421	2,755	7,667	4,812	1,752	2,027	4,451	.494	.574	3,484	.497	-.143	-.428	1,323
	K17	-1,333	-.119	1,015	.887	1,613	1,752	2,755	7,136	4,787	3,912	.678	2,290	3,321	.494	.751	4,117	.338	.233	.826	.408
	K18	-1,553	.282	.940	.893	3,592	2,867	7,667	4,787	14,652	8,026	2,131	3,254	5,175	.879	2,197	7,860	.931	.845	1,842	1,489
	K19	-2,279	.282	.811	.723	2,480	1,922	4,812	3,912	8,026	14,650	3,456	2,091	3,846	1,094	3,647	11,162	.831	.961	1,473	1,217
	K20	-1,305	-.379	-.746	-.961	1,050	.745	1,752	.678	2,131	3,456	12,091	.930	2,179	.558	1,427	2,938	.573	.267	.280	.803
	K21	-.141	-.761	1,747	1,680	1,033	1,287	2,027	2,290	3,254	2,091	.930	5,801	2,573	.053	.481	1,412	.234	.249	.638	.108
	K22	-.890	.469	.887	.929	2,043	1,879	4,451	3,321	5,175	3,846	2,179	2,573	12,032	.511	1,493	3,656	.623	.325	1,368	.691
	K23	-.607	-.196	-.112	-.241	.714	.128	.494	.494	.879	1,094	.558	.053	.511	3,828	3,487	6,757	.738	.490	.593	.472
	K24	-.765	.253	1,316	1,117	1,156	.458	.574	.751	2,197	3,647	1,427	.481	1,493	3,487	10,874	23,043	1,258	1,786	3,969	.842
	K25	-1,645	.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	3,060	5,060	12,844	2,317
	K27	-.268	-.073	.243	.195	.333	.130	.497	.338	.931	.831	.573	.234	.623	.738	1,258	3,060	.851	.587	1,556	.228
	K28	-.174	.089	.584	.440	.191	.047	-.143	.233	.845	.961	.267	.249	.325	.490	1,786	5,060	.587	1,856	3,100	.085
	K29	-.292	.525	1,822	1,769	.373	.318	-.428	.826	1,842	1,473	.280	.638	1,368	.593	3,969	12,844	1,556	3,100	9,365	.392
	K45	-.665	.065	.007	.055	.409	.414	1,323	.408	1,489	1,217	.803	.108	.691	.472	.842	2,317	.228	.085	.392	1,281

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы

Таблица П15.108

**Корреляция редуцированного набора независимых переменных
и зависимой переменной Y₄**

		Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Корреляция	Age	1,000	-.057	-.040	-.026	-.099	-.158	-.192	-.206	-.168	-.246	-.155	-.024	-.106	-.128	-.096	-.082	-.120	-.053	-.039	-.243
	K7	-.057	1,000	.132	.144	.001	.015	.070	-.017	.029	.029	-.042	-.122	.052	-.039	.030	.012	-.031	.025	.066	.022
	K8	-.040	.132	1,000	.944	-.032	.117	.132	.112	.072	.063	-.063	.214	.075	-.017	.118	.138	.078	.126	.176	.002
	K9	-.026	.144	.944	1,000	-.047	.107	.087	.093	.065	.053	-.077	.195	.075	-.035	.095	.126	.059	.091	.162	.014
	K14	-.099	.001	-.032	-.047	1,000	.223	.384	.268	.416	.287	.134	.190	.261	.162	.156	.177	.160	.062	.054	.160
	K15	-.158	.015	.117	.107	.223	1,000	.382	.316	.361	.242	.103	.258	.261	.032	.067	.092	.068	.016	.050	.177
	K16	-.192	.070	.132	.087	.384	.382	1,000	.281	.547	.343	.138	.230	.350	.069	.048	.115	.147	-.029	-.038	.319
	K17	-.206	-.017	.112	.093	.268	.316	.281	1,000	.468	.383	.073	.356	.358	.094	.085	.187	.137	.064	.101	.135
	K18	-.168	.029	.072	.065	.416	.361	.547	.468	1,000	.548	.160	.353	.390	.117	.174	.248	.264	.162	.157	.344
	K19	-.246	.029	.063	.053	.287	.242	.343	.383	.548	1,000	.260	.227	.290	.146	.289	.353	.235	.184	.126	.281
	K20	-.155	-.042	-.063	-.077	.134	.103	.138	.073	.160	.260	1,000	.111	.181	.082	.124	.102	.179	.056	.026	.204
	K21	-.024	-.122	.214	.195	.190	.258	.230	.356	.353	.227	.111	1,000	.308	.011	.061	.071	.105	.076	.086	.040
	K22	-.106	.052	.075	.075	.261	.261	.350	.358	.390	.290	.181	.308	1,000	.075	.130	.128	.195	.069	.129	.176
	K23	-.128	-.039	-.017	-.035	.162	.032	.069	.094	.117	.146	.082	.011	.075	1,000	.541	.418	.409	.184	.099	.213
	K24	-.096	.030	.118	.095	.156	.067	.048	.085	.174	.289	.124	.061	.130	.541	1,000	.846	.413	.398	.393	.226
	K25	-.082	.012	.138	.126	.177	.092	.115	.187	.248	.353	.102	.071	.128	.418	.846	1,000	.401	.449	.508	.248
	K27	-.120	-.031	.078	.059	.160	.068	.147	.137	.264	.235	.179	.105	.195	.409	.413	.401	1,000	.467	.551	.219
	K28	-.053	.025	.126	.091	.062	.016	-.029	.064	.162	.184	.056	.076	.069	.184	.398	.449	.467	1,000	.744	.055
	K29	-.039	.066	.176	.162	.054	.050	-.038	.101	.157	.126	.026	.086	.129	.099	.393	.508	.551	.744	1,000	.113
	K45	-.243	.022	.002	.014	.160	.177	.319	.135	.344	.281	.204	.040	.176	.213	.226	.248	.219	.055	.113	1,000

а Ковариационная матрица имеет 276 степеней свободы

П15.7.4. Определение рангов центроидов выделенных классов

Рассмотрим проблему определения детерминированного ранга как оптимального количества переменных в основе канонических дискриминантных функций при реализации дискриминантного анализа с учетом редуцированного набора независимых переменных K_i , а также заданных зависимых переменных (факторов) Y_2 и Y_4 (см. табл. П15.113).

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Таблица П15.113

Ранги центроидов выделенных классов 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		
Лог. определители			Лог. определители		
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
<p>Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц. а Ранг < 7 б Для несингулярности не хватает наблюдений.</p>			<p>Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц. а Ранг < 9 б Для несингулярности не хватает наблюдений.</p>		
Результаты теста(а)			Результаты теста(а)		
М Бокса		757,371	М Бокса		931,856
F	Приблизительно	1,516	F	Приблизительно	1,965
	ст.св.1	420		ст.св.1	420
	ст.св.2	31268,680		ст.св.2	123726,006
	Значение	,000		Значение	,000
<p>Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц. 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.</p>			<p>Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц. 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.</p>		

2. Полный набор независимых переменных K_i .

Рассмотрим проблему определения детерминированного ранга как оптимального количества переменных в основе канонических дискриминантных функций при реализации статистического дискриминантного анализа с учетом полного набора независимых переменных K_i , а также зависимых переменных (факторов) Y_2 и Y_4 переменных K_i (см. табл. П15.114).

Таблица П15.114

Ранги центроидов выделенных классов 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		
Лог. определители			Лог. определители		
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. а Ранг < 7 б Для несингулярности не хватает наблюдений. с Ранг < 35</p>			<p>Напечатаны ранги и натуральные логарифмы определителей групповых ковариационных матриц. а Ранг < 9 б Для несингулярности не хватает наблюдений.</p>		
Результаты теста(а)			Результаты теста(а)		
М Бокса		2278,997	М Бокса		2362,290
F	Приблизительно	2,877	F	Приблизительно	1,404
	ст.св.1	666		ст.св.1	1332
	ст.св.2	166413,998		ст.св.2	122697,266
	Значение	,000		Значение	,000
<p>Проверка нулевой гипотезы о равенстве ковариационных матриц. 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. 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>		

П15.7.5. Собственные значения канонических дискриминантных функций

Собственное значение определенной канонической дискриминантной функции позволяет оценить дисперсию зависимой переменной (Y_2 или Y_4) обусловленную вариацией редуцированного или полного набора независимых переменных K_i , а также обеспечивает оценку информативности заданной функции по отношению к другим.

λ -Вилкса непосредственно позволяет сопоставить уровень качества определенной канонической дискриминантной функции относительно представленных других, при этом статистическая достоверность различий оценивается посредством критерия χ^2 (табл. П15.115).

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Таблица П15.115

Собственные значения канонических дискриминантных функций при редуцированном наборе независимых переменных K_i

Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2					Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной 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(а)	51,6	51,6	0,393	1	0,414(а)	76,6	76,6	0,541
2	0,131(а)	37,2	88,8	0,341	2	0,082(а)	15,3	91,9	0,276
3	0,040(а)	11,2	100,0	0,196	3	0,044(а)	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 Уилкса					Лямбда Уилкса				
Проверка функции(й)	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст.св.	Значение	Проверка функции(й)	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст.св.	Значение
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 таблице необходимо обратить внимание на собственные значения функций:

- при рассмотрении редуцированного набора независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2 : номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей информативности первой (0,171) и второй (0,103) канонической дискриминантной функции по отношению к третьей (0,073), которые описывают соответственно 49,3%, 29,7% и 20,9% доли дисперсии зависимой переменной Y_2 под влиянием вариации набора независимых переменных K_i ;
- при рассмотрении редуцированного набора независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4 : номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей информативности первой (0,361) канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (0,067) и третьей (0,048), которые описывают соответственно 75,8%, 14,1% и 10,1% доли дисперсии зависимой переменной Y_4 под влиянием вариации набора независимых переменных K_i .

**Собственные значения канонических дискриминантных функций
при полном наборе независимых переменных K_i**

Полный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2					Полный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной 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	,607
2	0,206(a)	31,1	84,0	0,413	2	0,169(a)	19,6	87,4	,380
3	0,106(a)	16,0	100,0	0,309	3	0,108(a)	12,6	100,0	,313
а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции.					а В анализе использовались первые 3 канонические дискриминантные функции.				
Лямбда Уилкса					Лямбда Уилкса				
Проверка функции(й)	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст.св.	Значение	Проверка функции(й)	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст.св.	Значение
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 таблице необходимо обратить внимание на собственные значения функций:

- при рассмотрении полного набора независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2 : номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей информативности первой (0,269) канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (0,162) и третьей (0,126), которые описывают соответственно 48,4%, 29,0% и 22,6% доли дисперсии зависимой переменной Y_2 под влиянием вариации набора независимых переменных K_i ;
- при рассмотрении полного набора независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4 : номинальные значения собственных значений позволяют говорить о наибольшей информативности первой (0,522) канонической дискриминантной функции по отношению ко второй (0,153) и третьей (0,118), которые описывают соответственно 65,8%, 19,3% и 14,9% доли дисперсии зависимой переменной Y_4 под влиянием вариации набора независимых переменных K_i .

Можно сделать несколько важных выводов в ходе дискриминантного анализа:

- при рассмотрении редуцированного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2 – первая и вторая функция по сравнению с третьей функцией описывают максимальную долю дисперсии зависимой переменной Y_2 ;
- при рассмотрении редуцированного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4 – первая функция по сравнению со второй и третьей функцией описывают максимальную долю дисперсии зависимой переменной Y_4 ;
- при рассмотрении полного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2 – первая, вторая и третья функции приблизительно одинаково описывают максимальную долю дисперсии зависимой переменной Y_2 ;
- при рассмотрении полного множества независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4 – первая функция по сравнению со второй и третьей функцией описывает максимальную долю дисперсии зависимой переменной Y_4 .

П15.7.6. 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 центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций задается набором номинальных значений независимых переменных;
- положение независимых переменных в пространстве шкал центроидов классов канонических дискриминантных функций задается набором номинальных значений различных коэффициентов канонических дискриминантных функций.

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

В табл. П15.117 предлагаются коэффициенты канонических дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.117

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				
Показатель	Y_2				Показатель	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. П15.118 предлагаются стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.118

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			
Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции				Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции			
Пок.	Функция			Пок.	Функция		
	1	2	3		1	2	3
Age	-0,047	0,245	-0,226	Age	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 коэффициенты канонических дискриминантных функций непосредственно позволяют записать две системы из трех стандартизованных канонических дискриминантных уравнений для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 , которые эквивалентны ранее рассмотренным линейным уравнениям множественной регрессии.

Непосредственное соотнесение определенного элемента к одному из введенных классов производится на основе использования принципа наибольшего соответствия по номинальным значениям набора независимых переменных и зависимой переменной. Номинальные значения переменных подвергаются линейной стандартизации или нормализации посредством использования правила и процедуры Z-преобразования.

В табл. П15.119 предлагаются коэффициенты структурной матрицы непосредственно для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.119

**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			
Пок.	Функция			Пок.	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 структурной матрицы позволяют оценить степень вклада набора независимых переменных в дисперсию зависимой переменной Y_2 :

- дисперсию первой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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), K_{25} (0,214);
- дисперсию второй канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: K_8 (0,334), K_9 (0,321), K_{23} (0,264), K_7 (-0,247);
- дисперсию третьей канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: K_{15} (0,362), K_{29} (0,339), K_{24} (0,335), K_{22} (0,303), K_{28} (0,203).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой: пересечение множеств непосредственно позволяет говорить о дуальном рассмотрении каждого элемента по отношению к определенному центроиду классов независимых переменных.

Номинальные значения коэффициентов структурной матрицы позволяют оценить степень вклада набора независимых переменных в дисперсию зависимой переменной Y_4 :

- дисперсию первой рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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);
- дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: K_{16} (-,508), K_{24} (0,435) и K_{25} (0,340);
- дисперсию третьей канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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).

Номинальные значения коэффициентов структурной матрицы позволяют непосредственно выделить различные группировки независимых переменных по отношению к определенным каноническим дискриминантным функциям для реализации анализа:

- выявить набор независимых переменных в основе определенной канонической дискриминантной функции, которые позволяют определить долю дисперсии зависимой переменной под влиянием ограниченного набора независимых переменных;
- выявить наиболее важные канонические дискриминантные функции с учетом непосредственно выявленных группировок независимых переменных.

Непосредственно принадлежность определенной переменной к заданной канонической дискриминантной функции обозначается посредством использования маркера типа «*», при этом множества независимых переменных по отношению к канонической дискриминантной функции не пересекаются, что позволяет обеспечить оптимальность 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 непосредственно рассмотреть относительное положение центроидов различных классов в пространстве канонических дискриминантных функций.

В табл. П15.120 предлагаются стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.120

**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			
Коэффициенты дискриминантной функции				Коэффициенты дискриминантной функции			
Показатель	Функция			Показатель	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

Ненормированные коэффициенты

Ненормированные коэффициенты

Представленные коэффициенты (нестандартизованные коэффициенты) канонических дискриминантных функций непосредственно позволяют записать две системы из трех стандартизованных канонических дискриминантных уравнений для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 , которые эквивалентны ранее рассмотренным линейным уравнениям множественной регрессии. Непосредственное соотнесение определенного элемента к одному из введенных классов производится на основе использования принципа наибольшего соответствия по номинальным значениям набора независимых переменных и зависимой переменной. При этом номинальные значения нестандартизованных переменных не подвергаются линейной стандартизации или нормализации посредством правила Z-преобразования.

Система канонических дискриминантных функций позволяет быстро реализовать классификацию всех элементов исходного множества независимых переменных.

2. Полный набор независимых переменных K_i .

В табл. П15.121 предлагаются коэффициенты канонических дискриминантных функций для полного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.121

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					Коэффициенты классифицирующей функции				
Показатель	Y2				Показатель	Y4			
	2,00	3,00	4,00	5,00		2,00	3,00	4,00	5,00
Age	4,912	4,631	4,692	4,673	Age	5,007	4,864	4,517	4,470
RU	-2,289	-2,924	-4,724	-4,497	RU	-2,352	-2,314	-2,804	-2,795
LIT	2,712	2,440	3,344	3,423	LIT	4,115	2,886	3,157	3,279
LG	4,841	3,912	4,968	5,001	LG	1,323	2,854	3,020	2,545
HIS	4,662	7,891	7,829	8,214	HIS	8,265	6,549	6,584	6,456
GEO	5,437	4,525	4,098	3,967	GEO	6,676	5,264	5,459	5,269
BIO	3,568	2,642	2,728	2,784	BIO	1,317	2,725	2,320	2,325
ALG	5,310	6,904	6,914	7,020	ALG	7,979	6,893	7,660	8,177
GEOM	-6,528	-4,264	-4,280	-4,520	GEOM	-6,010	-5,373	-6,134	-6,138
FIZ	-1,705	-3,680	-3,654	-3,660	FIZ	-2,866	-3,017	-2,353	-2,249
CHE	-3,030	-4,678	-3,946	-4,325	CHE	-5,320	-3,621	-4,386	-3,529
SCH	9,787	9,798	10,777	10,746	SCH	9,556	9,153	9,432	9,360
AST	13,310	14,472	14,367	14,261	AST	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	,520	K_8	0,221	0,398	0,115	0,314
K_9	-0,159	,488	0,238	,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}	-,882	-1,478	-1,371	-1,439	K_{16}	-1,532	-1,173	-1,399	-1,352
K_{17}	,080	-0,180	-0,070	-,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}	,915	0,843	0,915	,919	K_{19}	0,874	0,867	0,793	0,778
K_{20}	,930	0,829	0,893	,912	K_{20}	0,846	0,860	0,839	0,881
K_{21}	,466	1,036	0,948	1,015	K_{21}	0,862	0,839	0,977	1,071
K_{22}	,058	-0,063	-0,056	-,037	K_{22}	-0,204	-0,003	-0,148	-0,113
K_{23}	,380	0,485	0,549	,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}	,185	0,253	0,229	,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	-,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}	,950	0,893	0,988	1,044	L_{37}	0,773	0,820	0,831	0,866
L_{38N}	,784	0,758	0,707	,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. П15.122 и П15.123 предлагаются стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.122

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			
Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции				Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции			
Пок.	Функция			Пок.	Функция		
	1	2	3		1	2	3
Age	-0,033	0,236	0,051	Age	-0,569	0,039	0,227
RU	-0,615	-0,149	0,578	RU	-0,173	-0,056	0,074
LIT	0,342	0,154	-0,078	LIT	0,089	0,254	0,279
LG	0,311	0,280	-0,049	LG	-0,023	-0,168	-0,590
HIS	0,328	-0,517	-0,128	HIS	-0,089	0,350	0,243
GEO	-0,264	0,111	0,105	GEO	-0,046	0,348	0,146
BIO	-0,024	0,144	0,136	BIO	-0,081	-0,302	-0,198
ALG	0,182	-0,294	-0,149	ALG	0,407	0,155	0,377
GEOM	0,104	-0,372	-0,506	GEOM	-0,273	-0,217	-0,009
FIZ	-0,161	0,343	0,264	FIZ	0,273	0,065	-0,021
CHE	-0,005	0,445	-0,199	CHE	0,062	-0,702	0,246
SCH	0,287	0,105	-0,173	SCH	0,054	0,110	-0,001
AST	0,017	-0,154	-0,169	AST	0,365	-0,155	-0,105
K ₇	0,101	-0,228	0,233	K ₇	0,137	0,155	-0,206
K ₈	0,321	1,015	0,332	K ₈	-0,185	-0,638	0,613
K ₉	-0,385	-0,720	-0,590	K ₉	-0,013	0,755	-0,214
K ₁₄	0,415	-0,270	0,136	K ₁₄	0,135	0,316	-0,116
K ₁₅	-0,001	-0,050	-0,308	K ₁₅	-0,182	0,015	0,250
K ₁₆	-0,195	0,688	0,064	K ₁₆	-0,309	-0,629	-0,066
K ₁₇	-0,047	0,289	-0,193	K ₁₇	0,027	0,007	-0,118
K ₁₈	0,224	-0,281	0,525	K ₁₈	0,406	0,406	-0,111
K ₁₉	0,128	0,122	-0,006	K ₁₉	-0,195	-0,010	0,035
K ₂₀	0,118	0,124	0,083	K ₂₀	0,033	-0,091	0,124
K ₂₁	0,148	-0,441	-0,046	K ₂₁	0,303	-0,033	0,123
K ₂₂	-0,005	0,101	0,153	K ₂₂	-0,186	-0,357	0,008
K ₂₃	-0,019	0,015	-0,318	K ₂₃	-0,234	-0,047	-0,117
K ₂₄	0,005	0,276	0,319	K ₂₄	-0,139	0,251	0,268
K ₂₅	-0,141	-0,151	-0,269	K ₂₅	0,265	0,206	-0,102
K ₂₇	0,185	0,178	-0,185	K ₂₇	0,300	-0,068	-0,264
K ₂₈	-0,277	-0,185	0,068	K ₂₈	-0,246	0,145	-0,171
K ₂₉	0,091	-0,071	0,306	K ₂₉	-0,058	-0,282	0,091
K ₄₅	0,121	0,090	-0,017	K ₄₅	0,268	0,135	0,361
L _{31N}	0,077	-0,197	0,064	L _{31N}	0,093	0,269	0,005
L _{36N}	-0,062	0,072	-0,042	L _{36N}	-0,087	0,046	0,257
L ₃₇	0,332	0,095	0,203	L ₃₇	0,116	-0,128	0,052
L _{38N}	-0,108	-0,022	0,130	L _{38N}	0,040	0,023	0,261

Коэффициенты структурной матрицы 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			
Структурная матрица				Структурная матрица			
Пок.	Функция			Пок.	Функция		
	1	2	3		1	2	3
HIS	0,470(*)	,043	-0,134	Age	-0,567(*)	0,098	0,152
K ₁₈	0,467(*)	,030	0,376	ALG	0,445(*)	-0,197	0,418
LG	0,460(*)	,265	-0,045	K ₁₈	0,415(*)	0,087	-0,027
K ₁₄	0,449(*)	-,001	0,248	FIZ	0,367(*)	-0,145	0,300
GEOM	0,438(*)	-,029	-0,256	K ₄₅	0,352(*)	0,027	0,156
ALG	0,404(*)	-,115	-0,089	K ₂₁	0,298(*)	-0,034	0,217
K ₁₉	0,396(*)	,112	0,124	AST	0,283(*)	-0,169	-0,012
CHE	0,351(*)	,203	-0,101	LG	0,273(*)	-0,195	-0,032
LIT	0,341(*)	,131	-0,003	K ₂₀	0,253(*)	-0,131	0,129
K ₂₀	0,318(*)	,095	0,137	K ₁₇	0,248(*)	0,025	-0,099
K ₄₅	0,314(*)	,197	0,081	K ₁₉	0,239(*)	0,009	-0,004
FIZ	0,311(*)	,094	0,000	K ₂₇	0,232(*)	-0,003	-0,196
SCH	0,305(*)	,060	-0,125	K ₁₄	0,229(*)	0,007	-0,124
K ₂₁	0,288(*)	-,188	0,062	K ₂₉	0,117(*)	0,048	-0,043
BIO	0,288(*)	,147	0,052	K ₁₆	0,123	-0,385(*)	0,007
L ₃₇	0,282(*)	,052	0,150	CHE	0,272	-0,382(*)	0,330
K ₂₇	0,273(*)	,132	0,000	K ₂₄	0,112	0,311(*)	0,029
Age	-0,257(*)	,050	0,002	K ₂₅	0,150	0,263(*)	0,012
K ₁₇	0,238(*)	,085	0,029	BIO	0,201	-0,219(*)	0,146
L _{36N}	-0,150(*)	-,018	-0,005	K ₂₂	0,081	-0,158(*)	-0,021
K ₁₅	0,133(*)	0,066	-0,120	GEOM	0,328	-0,255	0,369(*)
L _{38N}	-0,112(*)	-0,098	0,091	LIT	0,228	-0,064	0,359(*)
K ₁₆	0,312	0,461(*)	0,137	RU	0,238	-0,144	0,356(*)
K ₈	0,000	0,246(*)	-0,145	GEO	0,185	0,070	0,300(*)
GEO	0,133	0,221(*)	0,005	K ₈	-0,078	0,007	0,297(*)
K ₂₄	0,102	0,119(*)	0,063	K ₉	-0,066	0,105	0,270(*)
K ₂₅	0,101	0,115(*)	0,067	HIS	0,191	-0,025	0,257(*)
K ₂₂	0,210	0,086	0,277(*)	K ₁₅	0,036	-0,084	0,229(*)
K ₇	0,097	-0,074	0,235(*)	SCH	0,153	-0,035	0,212(*)
RU	0,165	0,083	0,219(*)	L ₃₇	0,149	-0,157	0,188(*)
AST	0,160	0,013	-0,211(*)	L _{36N}	-0,081	0,030	0,148(*)
K ₉	-0,025	0,139	-0,204(*)	K ₂₃	0,032	0,118	-0,146(*)
K ₂₉	0,082	-0,084	0,192(*)	K ₇	0,130	0,084	-0,145(*)
K ₂₃	0,066	0,099	-0,180(*)	L _{38N}	-0,030	0,047	0,133(*)
K ₂₈	0,005	-0,076	0,170(*)	K ₂₈	0,003	0,091	-0,112(*)
L _{31N}	0,013	-0,069	0,103(*)	L _{31N}	-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 набора независимых переменных в дисперсию зависимой переменной Y_2 :

- дисперсию первой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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);
- дисперсию второй рассматриваемой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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);
- дисперсию третьей канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: K_8 (-0,295), K_9 (-0,290), K_{23} (-0,219) и K_7 (0,218).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой.

Номинальные значения коэффициентов структурной матрицы позволяют оценить степень вклада набора независимых переменных в дисперсию зависимой переменной Y_4 :

- дисперсию первой канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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);
- дисперсию второй канонической дискриминантной функции определяют следующие переменные: K_{16} (-0,313), K_{24} (0,291), GEO (0,254), K_{25} (0,233) и K_9 (0,185);
- дисперсию третьей канонической дискриминантной функции определяют следующие независимые переменные: 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).

Очевидно, что множества независимых переменных не пересекаются между собой.

Номинальные значения коэффициентов канонических дискриминантных функций непосредственно позволяют записать систему из трех канонических дискриминантных уравнений, которая эквивалентна линейному уравнению множественной регрессии.

Система канонических дискриминантных уравнений позволяет реализовать:

- непосредственно анализ различных группировок независимых переменных K_i , которые обеспечивают возникновение дисперсии зависимой переменной;
- непосредственно оценить степень влияния вариации каждой из сформированного набора независимых переменных на дисперсию зависимой переменной.

В табл. П15.124 предлагаются стандартизованные коэффициенты дискриминантных функций для редуцированного набора независимых переменных и зависимых переменных Y_2 и Y_4 .

Таблица П15.124

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			
Коэффициенты канонической дискриминантной функции				Коэффициенты канонической дискриминантной функции			
Пок.	Функция			Пок.	Функция		
	1	2	3		1	2	3
Age	-0,013	0,090	0,019	Age	-0,235	0,016	0,094
RU	-0,978	-0,238	0,920	RU	-0,279	-0,090	0,119
LIT	0,521	0,235	-0,120	LIT	0,136	0,387	0,425
LG	0,496	0,447	-0,078	LG	-0,036	-0,264	-0,926
HIS	0,596	-0,938	-0,232	HIS	-0,157	0,622	0,432
GEO	-0,433	0,181	0,172	GEO	-0,075	0,574	0,241
BIO	-0,041	0,248	0,234	BIO	-0,139	-0,522	-0,342
ALG	0,271	-0,438	-0,222	ALG	0,631	0,239	0,584
GEOM	0,153	-0,547	-0,745	GEOM	-0,403	-0,320	-0,013
FIZ	-0,246	0,524	0,404	FIZ	0,429	0,102	-0,033
CHE	-0,008	0,656	-0,293	CHE	0,092	-1,049	0,367
SCH	0,539	0,198	-0,326	SCH	0,100	0,205	-0,002
AST	0,033	-0,304	-0,334	AST	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

Ненормированные коэффициенты

Ненормированные коэффициенты

П15.7.7. Особенности расположения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций

Местоположение центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций выступает геометрическим местом точек с заданными координатами (см. табл. П15.125).

Рассматривается исследование местоположения центроидов классов отличников, хорошистов, троечников и двоечников в пространстве канонических дискриминантных функций.

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Таблица П15.125

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 в центроидах групп				Функции в центроидах 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.				Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп.			

2. П о л н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Таблица П15.126

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.				Ненормированные канонические дискриминантные функции вычислены в центроидах групп.			

В таблицах представлены координаты центроидов классов отличников, хорошистов, троечников и двоечников в пространстве трех канонических дискриминантных функций с учетом редуцированного и полного множества всех независимых переменных K_i .

П15.7.8. 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. П15.153 представлено положение центроида второго класса в пространстве дискриминантных функций при редуцированном наборе предикторов K_i и факторах Y_2 и Y_4 .

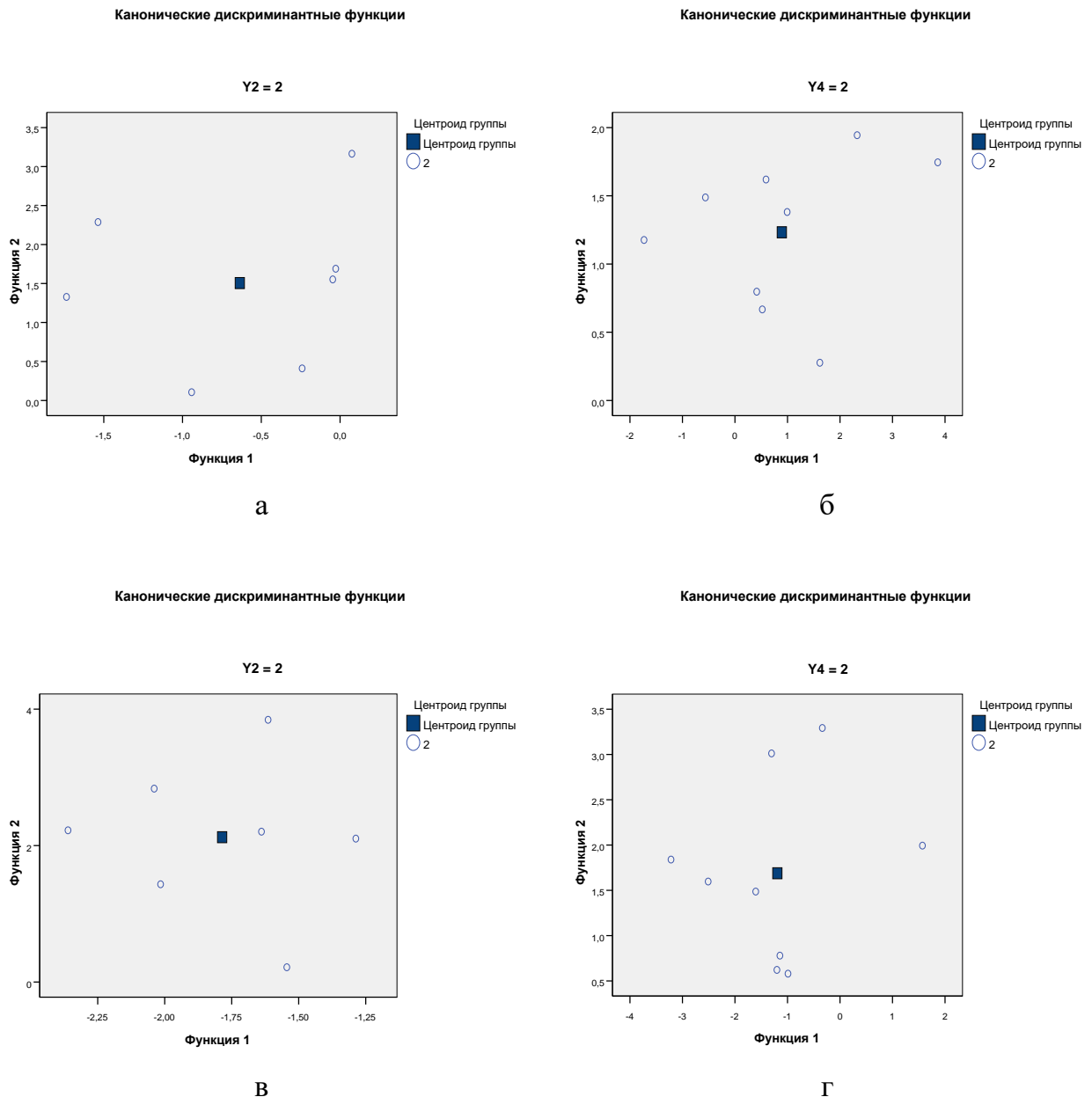


Рисунок П15.153. Особенности положения центроида второго класса

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

г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

При редуцированном наборе и полном наборе независимых переменных с использованием реконфигурируемой точной шкалы на основе суммы набранных баллов (Y_4) удалось существенно повысить точность оценки УОЗО, что непосредственно подтверждается появлением некоторого количества элементов класса двоечников.

На рис. П15.154 представлено положение центраида третьего класса в пространстве дискриминантных функций при редуцированном наборе предикторов K_i и факторах Y_2 и Y_4 .

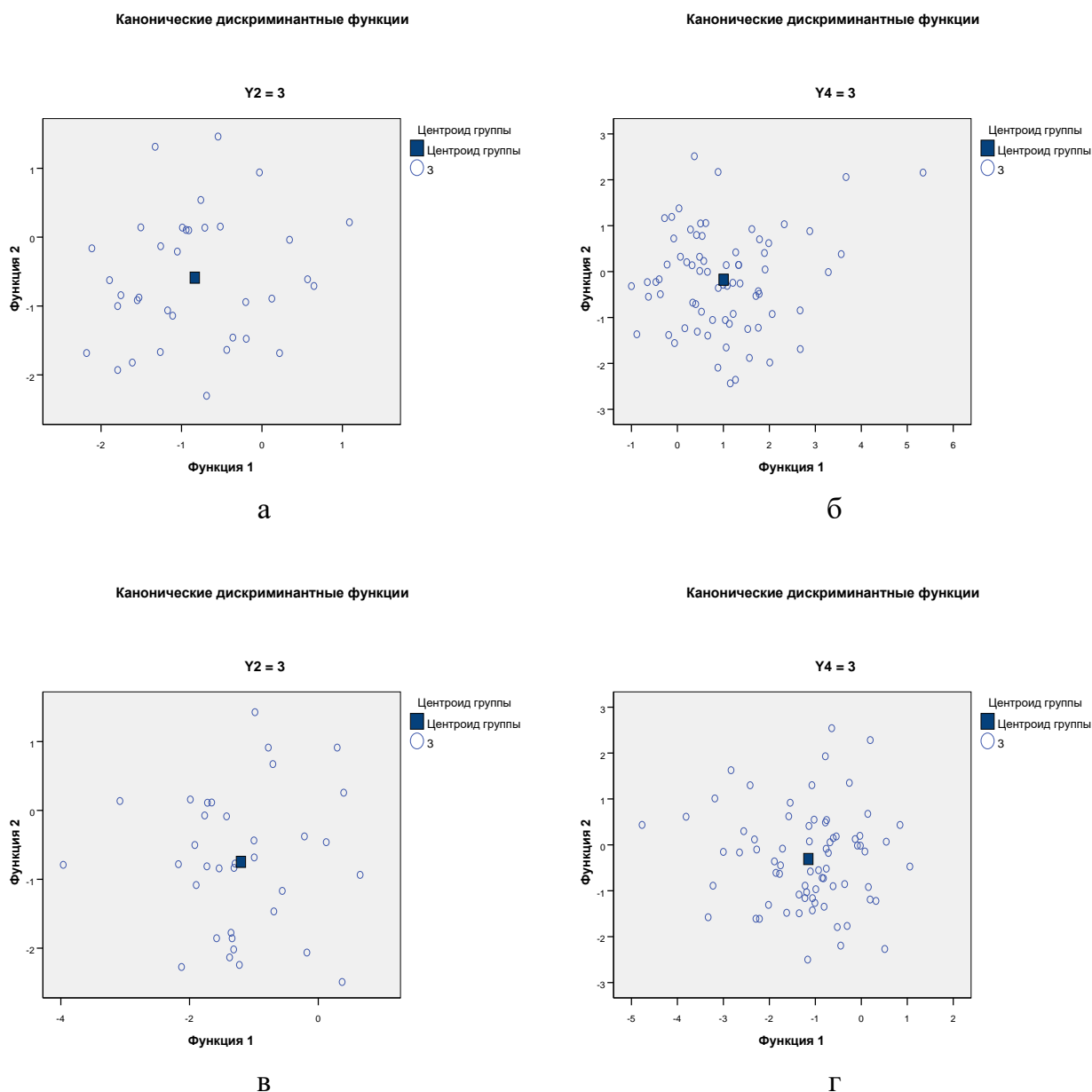


Рисунок П15.154. Особенности положения центраида третьего класса

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

г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

Рис. П15.154, б и г свидетельствуют о существенном повышении плотности распределения значений в окрестности центраида третьего класса по сравнению с рис. П15.154, а и в.

На рис. П15.155 представлено положение центроида четвертого класса в пространстве дискриминантных функций при редуцированном наборе предикторов K_i и факторах Y_2 и Y_4 .

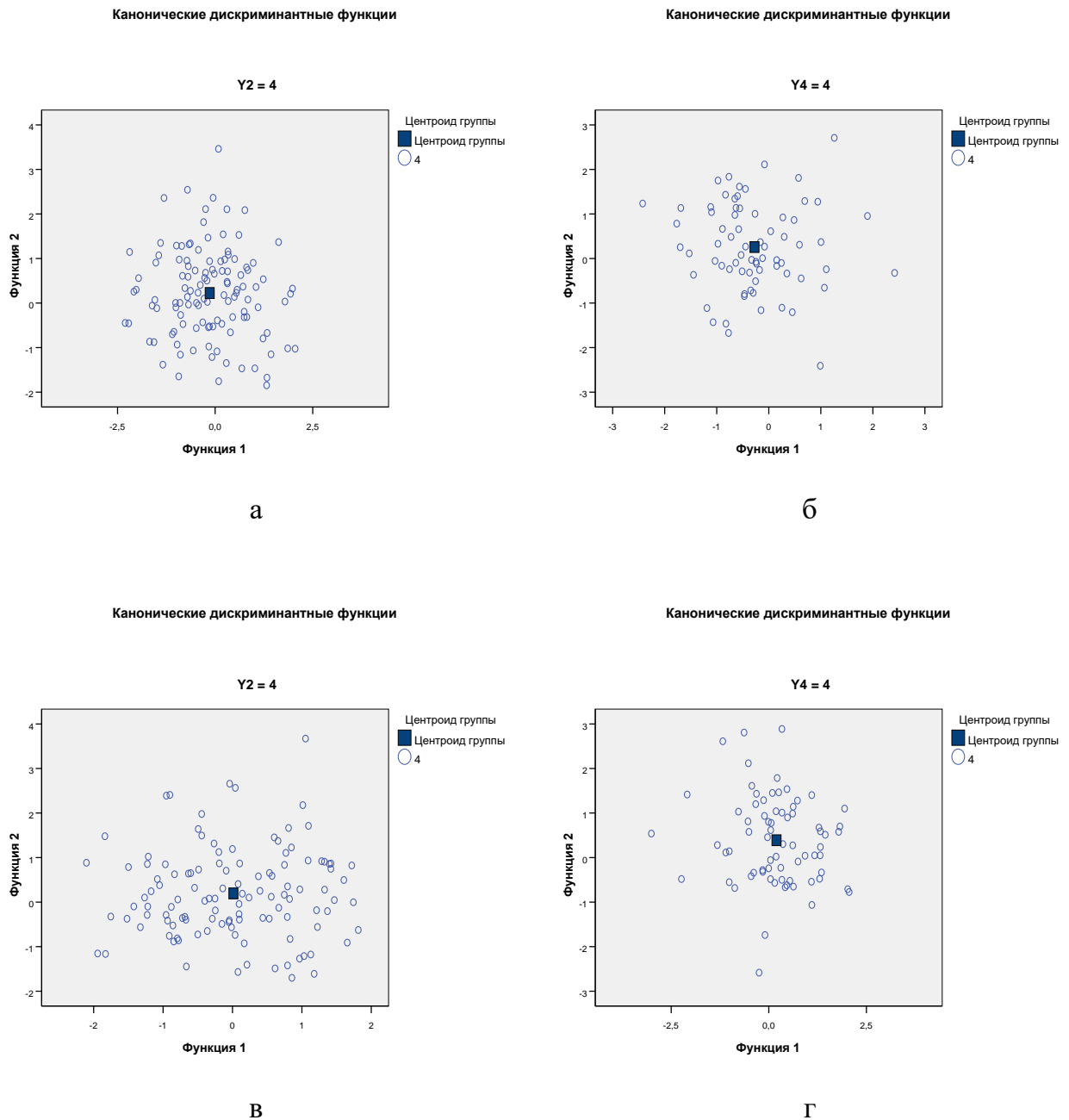


Рисунок П15.155. Особенности положения центроида четвертого класса

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

г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

На рис. П15.156 представлено положение центроида пятого класса в пространстве дискриминантных функций при редуцированном наборе предикторов K_i и факторах Y_2 и Y_4 .

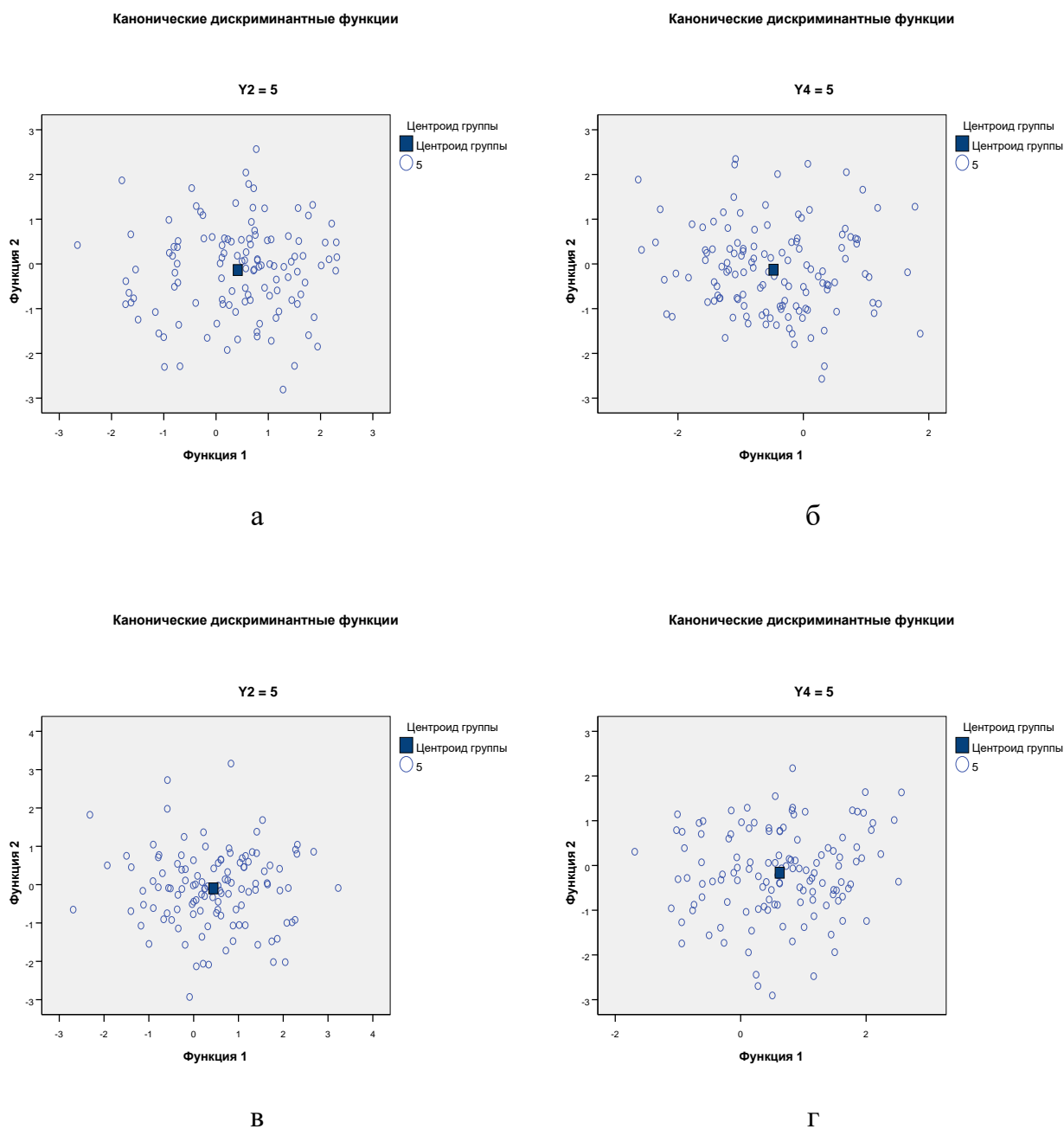


Рисунок П15.156. Особенности положения центроида пятого класса

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

г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

На рис. П15.157 представлено взаимное положение центроидов всех классов в пространстве дискриминантных функций при редуцированном наборе предикторов K_i и факторах Y_2 и Y_4 .

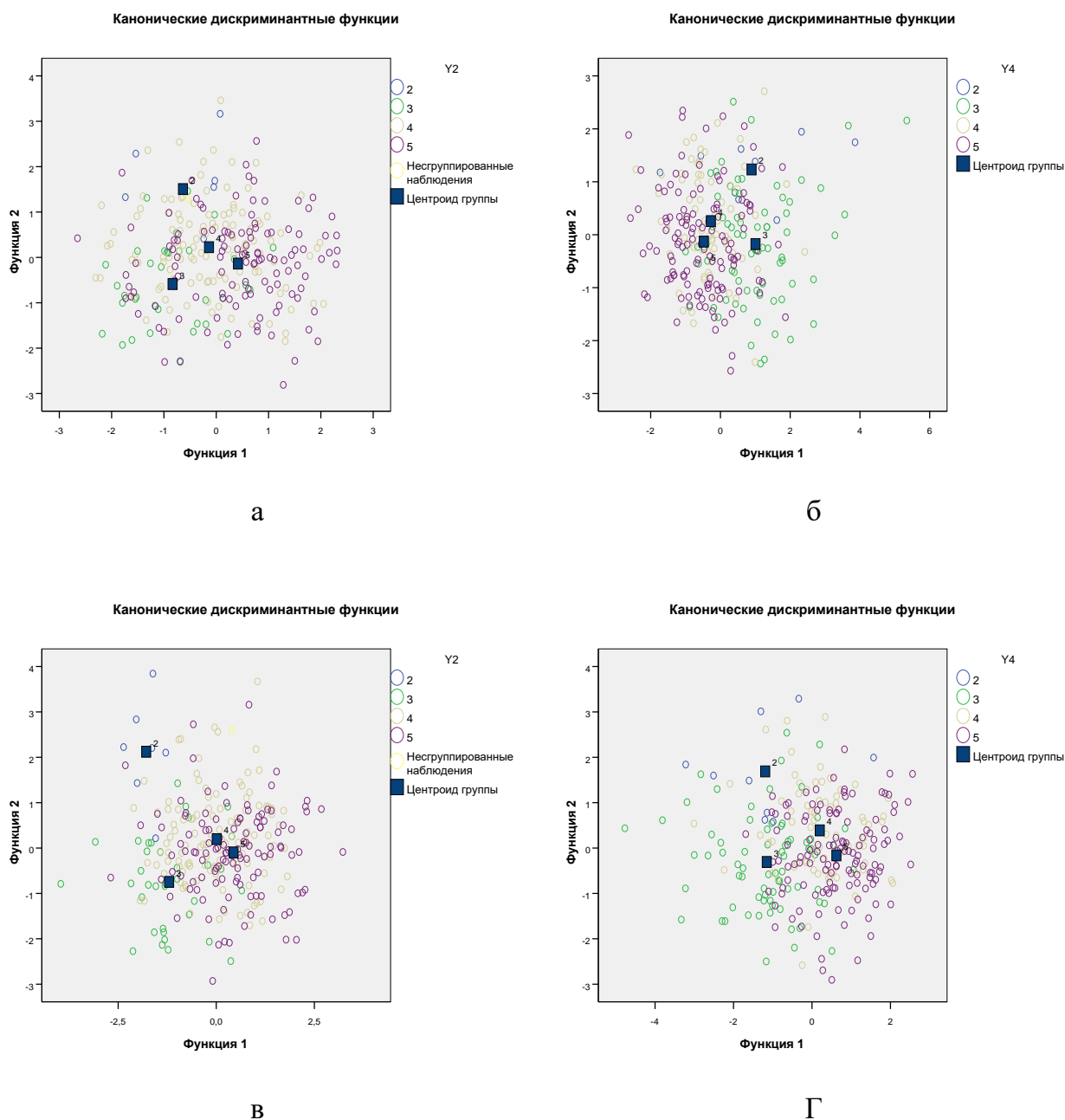


Рисунок П15.157. Особенности взаимного расположения центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций

- 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
- г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

При анализе рис. П15.157, а четко видны четыре центроида различных классов, при этом:

- относительно первой функции четко различаются центроиды классов двоечников, объединенно четверочников и пятерочников троечников, но относительно практически неразличимы центроиды классов четверочников и пятерочников;
- относительно второй функции четко различаются центроиды классов двоечников, объединенно троечников и отличников, хорошистов, но относительно не практически различаются центроиды классов троечников и отличников.

При анализе рис. П15.157, б четко видны четыре центроида различных классов, при этом:

- относительно первой функции четко различаются центроиды объединенных классов двоечников с троечниками и четверочников с пятерочниками, но неразличимы центроиды классов двоечников с троечниками и четверочников с пятерочниками;
- относительно второй канонической дискриминантной функции четко различаются центроиды классов двоечников с объединенным центроидом классов троечников, четверочников и отличников, но относительно практически не различаются отдельные центроиды классов троечников, хорошистов и отличников.

При анализе рис. П15.157, в четко видны четыре центроида различных классов, при этом:

- относительно первой канонической дискриминантной функции четко различаются центроид класса троечников с центроидами объединенных классов двоечников, четверочников и пятерочников, но относительно практически неразличимы центроиды отдельных классов двоечников, четверочников и пятерочников;
- относительно второй канонической дискриминантной функции четко различаются центроид класса двоечников с центроидами объединенных классов троечников, четверочников и пятерочников, но относительно практически неразличимы центроиды отдельных классов троечников, четверочников и пятерочников.

При анализе рис. П15.157, г четко видны четыре центроида различных классов, при этом:

- относительно первой функции различаются центроиды объединенных классов двоечников с троечниками и четверочников с пятерочниками, но неразличимы центроиды классов двоечников с троечниками и четверочников с пятерочниками;
- относительно второй канонической дискриминантной функции четко различаются центроиды классов двоечников с объединенным центроидом классов троечников, четверочников и отличников, но относительно не практически различаются отдельные центроиды классов троечников, хорошистов и отличников.

П15.7.9. Анализ наличия неоднозначно классифицируемых значений

Совокупность номинальных значений показателей и коэффициенты канонической дискриминантной функции характеризуют потенциальную возможность соотнесения 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. П15.158 в пространстве двух канонических дискриминантных функций представлен неоднозначно идентифицирующийся объект, который практически невозможно отнести к какому-либо одному из четырех представленных центроидов классов.

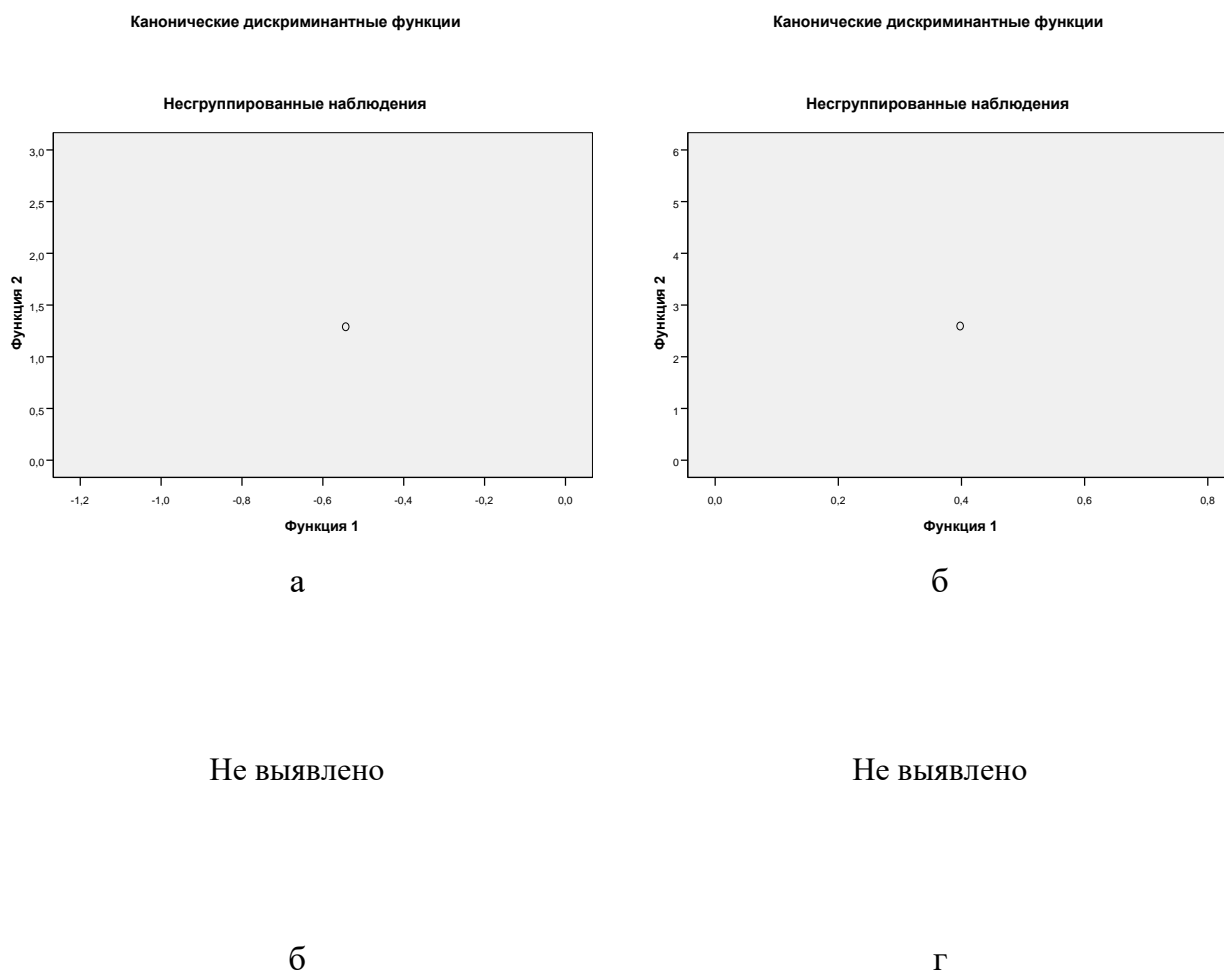


Рисунок П15.158. Особенности положения неоднозначно классифицируемых значений
а – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_2
б – при редуцированном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4
в – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_2
г – при полном наборе независимых переменных и зависимой переменной Y_4

П15.7.10. Анализ уровня качества классификации канонических дискриминантных функций центроидов классов

Анализ качества классификации посредством использования канонических дискриминантных функций центроидов классов сводится к расчету теоретического прогностического номинального значения и практического экспериментального номинального значения, а также к вычислению разности между ними как элементарному остатку (табл. П15.127).

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.127

Результаты классификации посредством канонических дискриминантных функций

Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2								Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4							
		Y_2	Предсказанная принадлежность к группе				Итого			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			2,00	66,7	11,1	11,1	11,1	100,0
	%	2,00	85,7	14,3	,0	,0	100,0		3,00	19,4	59,7	8,3	12,5	100,0	
		3,00	5,7	65,7	14,3	14,3	100,0		4,00	14,1	14,1	45,1	26,8	100,0	
		4,00	17,1	23,1	34,2	25,6	100,0		5,00	9,4	15,6	25,8	49,2	100,0	
		5,00	10,8	20,0	13,3	55,8	100,0		2,00	2	3	2	2	9	
		Несгр.	,0	,0	100,0	,0	100,0		3,00	18	33	10	11	72	
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			2,00	22,2	33,3	22,2	22,2	100,0
	%	2,00	,0	28,6	57,1	14,3	100,0		3,00	25,0	45,8	13,9	15,3	100,0	
		3,00	5,7	48,6	25,7	20,0	100,0		4,00	15,5	15,5	31,0	38,0	100,0	
		4,00	18,8	24,8	23,9	32,5	100,0		5,00	10,9	16,4	28,9	43,8	100,0	
		5,00	12,5	21,7	19,2	46,7	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.						
		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.								
б 48,7% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.					с 40,4% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.										
с 36,2% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.															

2. Полный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.128

Результаты классификации посредством канонических дискриминантных функций

Полный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_2							Полный набор независимых переменных K_i и зависимой переменной Y_4								
		Y_2	Предсказанная принадлежность				Итого			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			2,00	77,8	11,1	11,1	,0	100,0
	%	2,00	85,7	14,3	,0	,0	100,0		3,00	11,1	66,7	11,1	11,1	100,0	
		3,00	,0	77,1	14,3	8,6	100,0		4,00	9,9	11,3	47,9	31,0	100,0	
		4,00	6,8	17,9	45,3	29,9	100,0		5,00	4,7	14,1	21,9	59,4	100,0	
		5,00	4,2	14,2	24,2	57,5	100,0		2,00	0	6	2	1	9	
		Несгр.	,0	,0	100,0	,0	100,0		3,00	13	32	15	12	72	
Кросс-проверенные(а)	Частота	2,00	2	2	3	0	7	Кросс-проверенные(а)	Частота	2,00	11	13	18	29	71
		3,00	5	15	9	6	35			3,00	8	22	34	64	128
		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			2,00	,0	66,7	22,2	11,1	100,0
	%	2,00	28,6	28,6	42,9	,0	100,0		3,00	18,1	44,4	20,8	16,7	100,0	
		3,00	14,3	42,9	25,7	17,1	100,0		4,00	15,5	18,3	25,4	40,8	100,0	
		4,00	8,5	23,1	25,6	42,7	100,0		5,00	6,3	17,2	26,6	50,0	100,0	
		5,00	6,7	17,5	28,3	47,5	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.						
		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.								
б 55,6% исходных сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.					с 40,7% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.										
с 37,3% перекрестно-проверяемых сгруппированных наблюдений классифицировано правильно.															

П15.8. Кластерный анализ

Кластерный анализ позволяет перейти к редуцированному пространству новых нерелевантных переменных и отражает особенности последовательности объединения независимых переменных, а также оптимальное количество обобщенных классов.

Специфика применения кластерного анализа заключается в ряде этапов:

- проверка нормальности распределения номинальных значений в выборках с данными;
 - аналитические критерии – критические значения меры асимметричности и меры остроконечности последовательности следования чисел;
 - графические критерии – квартильные и перцентильные графики, графики накопленных частот позволяют визуально оценить нормальное распределение;
- планирование математической обработки апостериорных данных эксперимента;
- выбор набора независимых переменных для последующего объединения;
- осуществляется выбор метода объединения интегральной совокупности независимых переменных в ходе применения статистического метода кластерного анализа;
 - метод ближней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним классом по принципу наименьшего декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате существенно сжимается);
 - метод средней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним классом по принципу среднего арифметического декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате несущественно расширяется);
 - метод дальней связи – номинальное значение как элемент соотносится с определенным соседним дальним классом по принципу максимального декартова расстояния (множество апостериорных данных в результате существенно расширяется);
- анализ степени близости двух или более независимых переменных или кластеров – 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 анализа;
- научное обоснование выявленных статистических тенденций, зависимостей и закономерностей на основании набора фундаментальных и прикладных наук;
- интерпретация выявленных тенденций и закономерностей в определенной прикладной сфере использования (наука, техника, технология, производство и сбыт).

П15.8.1. А н а л и з с в я з и м е ж д у п е р е м е н н ы м и

Немаловажное значение в процессе реализации статистического кластерного анализа имеет степень близости между представленными независимыми переменными.

Максимальная близость независимых переменных обуславливает потенциальную возможность объединения в единый кластер данных для статистического анализа.

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Степень близости редуцированного набора переменных K_i представлена в табл. П15.129.

Таблица П15.129

Таблица степени близости редуцированного набора переменных

Наблю- дение	Входной матричный файл																			
	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Age	.000	6093,000	16784,000	15394,000	7945,000	11299,000	22489,000	56036,000	33590,000	22677,000	7903,000	20060,000	20121,000	70625,869	46519,811	22922,737	78838,092	75975,139	55081,572	61256,000
K7	6093,000	.000	27549,000	25391,000	14842,000	20434,000	33832,000	76827,000	47731,000	33428,000	12100,000	33105,000	31628,000	95145,569	65520,751	24536,877	104906,252	101641,099	76107,492	83873,000
K8	16784,000	27549,000	.000	456,000	6805,000	4329,000	6471,000	18740,000	10042,000	7229,000	12115,000	4332,000	6233,000	27363,369	14547,571	28823,917	31826,852	30078,499	18405,592	21564,000
K9	15394,000	25391,000	456,000	.000	6573,000	4447,000	7477,000	21140,000	11312,000	7919,000	11513,000	5092,000	6829,000	30308,009	16576,251	27749,637	35010,312	33223,899	20735,072	24128,000
K14	7945,000	14842,000	6805,000	6573,000	.000	2654,000	7198,000	28849,000	12991,000	7534,000	4898,000	6449,000	6722,000	40451,329	23099,331	20956,517	46799,172	44890,499	29573,092	33275,000
K15	11299,000	20434,000	4329,000	4447,000	2654,000	.000	4754,000	21339,000	9277,000	5470,000	6778,000	3659,000	4482,000	31636,349	17151,871	24738,577	36956,472	35251,399	22209,032	25015,000
K16	22489,000	33832,000	6471,000	7477,000	7198,000	4754,000	.000	14501,000	5121,000	5230,000	13806,000	4291,000	4638,000	22769,329	12695,871	33055,097	26785,112	25830,799	16517,952	17103,000
K17	56036,000	76827,000	18740,000	21140,000	28849,000	21339,000	14501,000	.000	7834,000	14641,000	40563,000	12168,000	14879,000	3932,629	5169,731	62685,317	4605,152	4456,339	4117,172	2364,000
K18	33590,000	47731,000	10042,000	11312,000	12991,000	9277,000	5121,000	7834,000	.000	5183,000	21435,000	5110,000	6495,000	14831,869	7876,851	39390,797	17593,772	16776,179	9945,832	10454,000
K19	22677,000	33428,000	7229,000	7919,000	7534,000	5470,000	5230,000	14641,000	5183,000	.000	12692,000	4527,000	5330,000	23459,809	11571,071	28125,797	27721,612	26327,899	16272,972	18069,000
K20	7903,000	12100,000	12115,000	11513,000	4898,000	6778,000	13806,000	40563,000	21435,000	12692,000	.000	12439,000	12244,000	53573,649	32970,771	21343,757	60568,052	58491,659	40761,152	45095,000
K21	20060,000	33105,000	4332,000	5092,000	6449,000	3659,000	4291,000	12168,000	5110,000	4527,000	12439,000	.000	3609,000	20322,909	10146,611	32114,537	24186,032	22892,779	13359,632	15136,000
K22	20121,000	31628,000	6233,000	6829,000	6722,000	4482,000	4638,000	14879,000	6495,000	5330,000	12244,000	3609,000	.000	23771,889	12529,551	31211,517	27943,112	26718,099	16175,032	18307,000
K23	70625,869	95145,569	27363,369	30308,009	40451,329	31636,349	22769,329	3932,629	14831,869	23459,809	53573,649	20322,909	23771,889	.000	5428,873	75593,084	1182,445	1434,789	4572,206	1488,769
K24	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	.000	43888,670	8082,257	7295,280	3904,884	4480,511
K25	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	.000	85388,626	81806,493	57790,809	68984,817
K27	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	.000	460,949	4703,818	1680,052
K28	75975,139	101641,099	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	.000	3603,383	1706,299
K29	55081,572	76107,492	18405,592	20735,072	29573,092	22209,032	16517,952	4117,172	9945,832	16272,972	40761,152	13369,632	16175,032	4572,206	3904,884	57790,809	4703,818	3603,383	.000	3034,032
K45	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	.000

Представленная таблица позволяет взаимно однозначно идентифицировать потенциальную возможность объединения нескольких независимых переменных для формирования единых кластеров данных с целью дальнейшей математической обработки посредством использования различных методов статистического анализа.

K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8
55109,301	76008,759	78853,118	22924,697	46586,611	70702,914	20143,000	20062,000	7853,000	22693,000	33636,000	56022,000	22481,000	11291,000	7954,000	15333,000	16734,000
2829,381	1790,039	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
2780,501	1961,459	2099,358	66880,857	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
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
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
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
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
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
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
2776,001	1938,299	2119,098	66479,997	4146,691	1807,514	16690,000	13281,000	42402,000	16620,000	9763,000	2153,000	15712,000	22728,000	30633,000	21760,000	19223,000
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
2658,401	2351,939	2574,538	64227,997	3800,511	2089,614	15359,000	12084,000	40443,000	15601,000	9170,000	2150,000	14845,000	21183,000	28856,000	20265,000	17798,000
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
76252,321	10728,419	104885,718	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
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	,000
20644,121	33100,679	34887,518	27860,197	16653,471	30206,554	6940,000	5005,000	11596,000	7936,000	11401,000	20977,000	7384,000	4448,000	6457,000	,000	469,000
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	,000	6457,000	6696,000
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	,000	2651,000	4448,000	4303,000
16548,381	25845,359	26796,958	33099,057	12770,751	22783,674	4638,000	4291,000	13922,000	5230,000	5121,000	14501,000	,000	4754,000	7211,000	7384,000	6375,000
4136,201	4473,499	4603,398	62675,277	5219,331	3899,574	14879,000	12168,000	40811,000	14641,000	7834,000	,000	14501,000	21339,000	28862,000	20977,000	18502,000
9992,261	16798,739	17607,418	39542,757	7992,371	14833,814	6495,000	5110,000	21547,000	5183,000	,000	7834,000	5121,000	9277,000	12998,000	11401,000	10130,000
16324,721	26348,579	27730,738	28227,357	11666,751	23456,254	5330,000	4527,000	12780,000	,000	5183,000	14641,000	5230,000	5470,000	7543,000	7936,000	7223,000
41069,581	58909,819	60877,098	21169,717	33191,651	53810,394	12288,000	12623,000	,000	12780,000	21547,000	40811,000	13922,000	6830,000	4853,000	11596,000	12233,000
13353,721	22894,399	24192,918	31971,297	10150,611	20357,154	3609,000	,000	12623,000	4527,000	5110,000	12168,000	4291,000	3659,000	6448,000	5005,000	4192,000
16232,441	26749,839	27949,878	31433,877	12670,511	23753,034	,000	3609,000	12288,000	5330,000	6495,000	14879,000	4638,000	4482,000	6713,000	6840,000	6179,000
4527,980	1408,729	1162,587	75399,489	5391,167	,000	23753,034	20357,154	53810,394	23456,254	14833,814	3899,574	22783,674	31633,094	40509,774	30206,554	27188,414
3878,301	7272,749	8054,295	43804,310	,000	5391,167	12670,511	10150,611	33191,651	11666,751	7992,371	5219,331	12770,751	17260,671	23166,591	16653,471	14553,231
57627,674	81611,129	85176,856	,000	43804,310	75399,489	31433,877	31971,297	21169,717	28227,357	39542,757	62675,277	33099,057	24874,137	20937,877	27860,197	28948,277
4688,956	460,711	,000	85176,856	8054,295	1162,587	27949,878	24192,918	60877,098	27730,738	17607,418	4603,398	26796,958	36962,998	46822,538	34887,518	31611,278
3592,873	,000	460,711	81611,129	7272,749	1408,729	26749,839	22894,399	58909,819	26348,579	16798,739	4473,499	25845,359	35276,079	44922,939	33100,679	29878,659
,000	3592,873	4688,956	57627,674	3878,301	4527,980	16232,441	13353,721	41069,581	16324,721	9992,261	4136,201	16548,381	22252,781	29601,201	20644,121	18215,301
3025,401	1712,399	1680,658	68853,977	4484,831	1474,714	18307,000	15136,000	45359,000	18069,000	10454,000	2364,000	17103,000	25015,000	33288,000	24019,000	21366,000
6100,781	718,419	340,158	90083,817	9501,571	1627,634	29550,000	25927,000	63920,000	29846,000	19377,000	5219,000	28698,000	39084,000	49501,000	37018,000	33663,000
3663,661	4739,379	5123,858	59523,077	4326,171	4114,814	13330,000	10125,000	36198,000	13994,000	8379,000	3201,000	12704,000	17998,000	25003,000	17614,000	15417,000
41747,561	59008,899	61372,698	24041,317	34481,631	54478,994	14776,000	13597,000	8266,000	15556,000	23703,000	41193,000	15804,000	8724,000	7149,000	11032,000	11543,000
7208,701	6691,239	6841,778	71934,897	9189,751	6226,774	20575,000	17342,000	46349,000	21539,000	15030,000	6502,000	20389,000	26651,000	34312,000	25725,000	23218,000

L38N	L37	L36N	L31N	K45
59892,000	9379,000	48555,000	81717,000	61264,000
4876,000	43745,000	1487,000	2275,000	428,000
4870,000	43075,000	1449,000	2503,000	514,000
4847,000	42332,000	1408,000	2676,000	429,000
4786,000	42175,000	1369,000	2647,000	500,000
4735,000	41762,000	1276,000	2790,000	543,000
4739,000	42046,000	1316,000	2706,000	529,000
4762,000	42599,000	1473,000	2579,000	490,000
4796,000	42435,000	1443,000	2623,000	500,000
4877,000	42894,000	1468,000	2506,000	513,000
4881,000	43110,000	1484,000	2458,000	485,000
4700,000	40819,000	1177,000	3011,000	602,000
4839,000	40288,000	1136,000	3160,000	661,000
82260,000	14169,000	69201,000	108537,000	83888,000
23218,000	11543,000	15417,000	33663,000	21366,000
25725,000	11032,000	17614,000	37018,000	24019,000
34312,000	7149,000	25003,000	49501,000	33288,000
26651,000	8724,000	17998,000	39084,000	25015,000
20389,000	15804,000	12704,000	28698,000	17103,000
6502,000	41193,000	3201,000	5219,000	2364,000
15030,000	23703,000	8379,000	19377,000	10454,000
21539,000	15556,000	13994,000	29846,000	18069,000
46349,000	8266,000	36198,000	63920,000	45359,000
17342,000	13597,000	10125,000	25927,000	15136,000
20575,000	14776,000	13330,000	29550,000	18307,000
6226,774	54478,994	4114,814	1627,634	1474,714
9189,751	34481,631	4326,171	9501,571	4484,831
71934,897	24041,317	59523,077	90083,817	68853,977
6841,778	61372,698	5123,858	340,158	1680,658
6691,239	59008,899	4739,379	718,419	1712,399
7208,701	41747,561	3663,661	6100,781	3025,401
5146,000	46207,000	2139,000	2107,000	,000
7159,000	63960,000	5636,000	,000	2107,000
6273,000	36646,000	,000	5636,000	2139,000
46139,000	,000	36646,000	63960,000	46207,000
,000	46139,000	6273,000	7159,000	5146,000

Степень близости независимых переменных имеет принципиальное значение при определении последовательности объединения в обобщенные классы (кластеры).

Выделяют ряд основных методов объединения независимых переменных в кластеры:

- метод ближайшего соседа – позволяет реализовать последовательность объединения в независимый кластер данных по факту регистрации минимального расстояния с одной из соседних независимых переменных из математического множества, а результирующее множество кластеров относительно исходного сужается;
- метод дальнего соседа – позволяет реализовать последовательность объединения в независимый кластер данных по факту регистрации максимального расстояния с одной из соседних независимых переменных из множества, а результирующее множество кластеров относительно исходного множества расширяется;
- метод средней связи – позволяет реализовать последовательность объединения в независимый кластер данных по факту регистрации среднего арифметического расстояния с одной из соседних независимых переменных из множества, а результирующее множество кластеров относительно исходного относительно сужается.

Каждый кластер данных выступает существенно компактным и конструируется на основе объединенной совокупности независимых переменных, а его идентификатор включает составное имя из имен соответствующих независимых переменных.

Существенное значение имеет не только выявленная 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 данных посредством разных статистических методов.

П15.8.2. Анализ плана агломерации переменных

План агломерации основан на различных аналитически численных методах, которые встроены в пакет прикладных программ для реализации статистической обработки апостериорных данных, при этом он непосредственно отражает последовательность реализации объединения независимых переменных посредством использования выбранного метода объединения (ближайший сосед, дальний сосед и средняя связь).

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Последовательность проведения объединения редуцированного набора независимых переменных непосредственно представлена в табл. П15.131.

Таблица П15.131

Таблица шагов агломерации редуцированного набора 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 коэффициенты в таблице отражают относительное расстояние между двумя кластерами данных (переменными) с непосредственно заданными номерами при рассмотрении последовательности объединения исходных независимых переменных.

Непосредственно все этапы проведения объединения отражаются итеративно и последовательно, а также обозначаются посредством использования сквозной нумерации.

При реализации объединения нескольких кластеров идентификатор результирующего кластера присваивается адекватно номеру последнего кластера данных.

Вертикальный план агломерации в таблице выступает рациональной альтернативой графическому представлению посредством применения дендрограммы на рисунке, при этом он позволяет четко отследить последовательность формирования результирующих кластеров за счет анализа идентификаторов и специальных меток (табл. П15.132).

Таблица П15.132

Вертикальный сосульчатый план агломерации редуцированного набора переменных

Количество кластеров	Наблюдение																											
	K29	K24	K45	K28	K27	K23	K17	K25	K18	K19	K22	K21	K16	K15	K14	K9	K8	K20	K7	Age								
1	x	x	x	x	x	x	x	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	x	x	x	x	x	x	x	x

На вертикальном плане агломерации четко отслеживается агрегация независимых переменных и последовательность объединения кластеров данных для реализации потенциальной возможности математической обработки посредством использования набора различных статистических методов (корреляционный анализ, регрессионный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ и другие статистические методы).

Включение определенной независимой переменной в сформированный объединенный кластер данных или несколько кластеров данных отражается маркером типа «плюс».

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 анализа.

2. Полный набор независимых переменных K_i .

Последовательность проведения итеративного объединения полного набора независимых переменных непосредственно представлена в сформированной табл. П15.133.

Таблица П15.133

Таблица шагов агломерации полного набора 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 коэффициенты в таблице отражают относительное расстояние между двумя кластерами данных (переменными) с непосредственно заданными номерами при рассмотрении последовательности объединения исходных независимых переменных.

Вертикальный план агломерации непосредственно отражает набор кластеров данных, которые сформированы на основе полного набора независимых переменных.

При анализе последовательности формирования кластеров данных по вертикальному плану агломерации необходимо учитывать логику и научное обоснование, поскольку группировка выступает статистически достоверной, но не всегда научно обоснованной.

Расстояние между кластерами вычисляется на основе евклидова расстояния посредством метода наименьших квадратов, что позволяет непосредственно определить расстояние между двумя независимыми переменными при реализации объединения.

Объединение кластеров осуществляется посредством определенного метода:

- метод ближайшего 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 – разброс между 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 двух кластеров данных 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 – таблица отражает номер итерации, идентификаторы кластеров для объединения, расстояние между кластерами, конечное имя объединенного кластера;
- графический способ – дендрограмма непосредственно отображает последовательность объединения кластеров данных и формирование единых кластеров данных.

Табличный метод обладает существенно низкой наглядностью относительно графического 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 набора независимых переменных непосредственно осуществляется в зависимости от выбранного метода объединения.

П15.8.3. Анализ последовательности объединения переменных

Дендрограмма непосредственно отражает графическую интерпретацию последовательности объединения редуцированного и полного набора независимых переменных в кластеры данных посредством использования одного из имеющихся методов: метод ближайшего соседа, метод дальнего соседа и метод средней связи.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i.

На рис. П15.159 непосредственно представлена дендрограмма, которая отражает последовательность объединения 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)

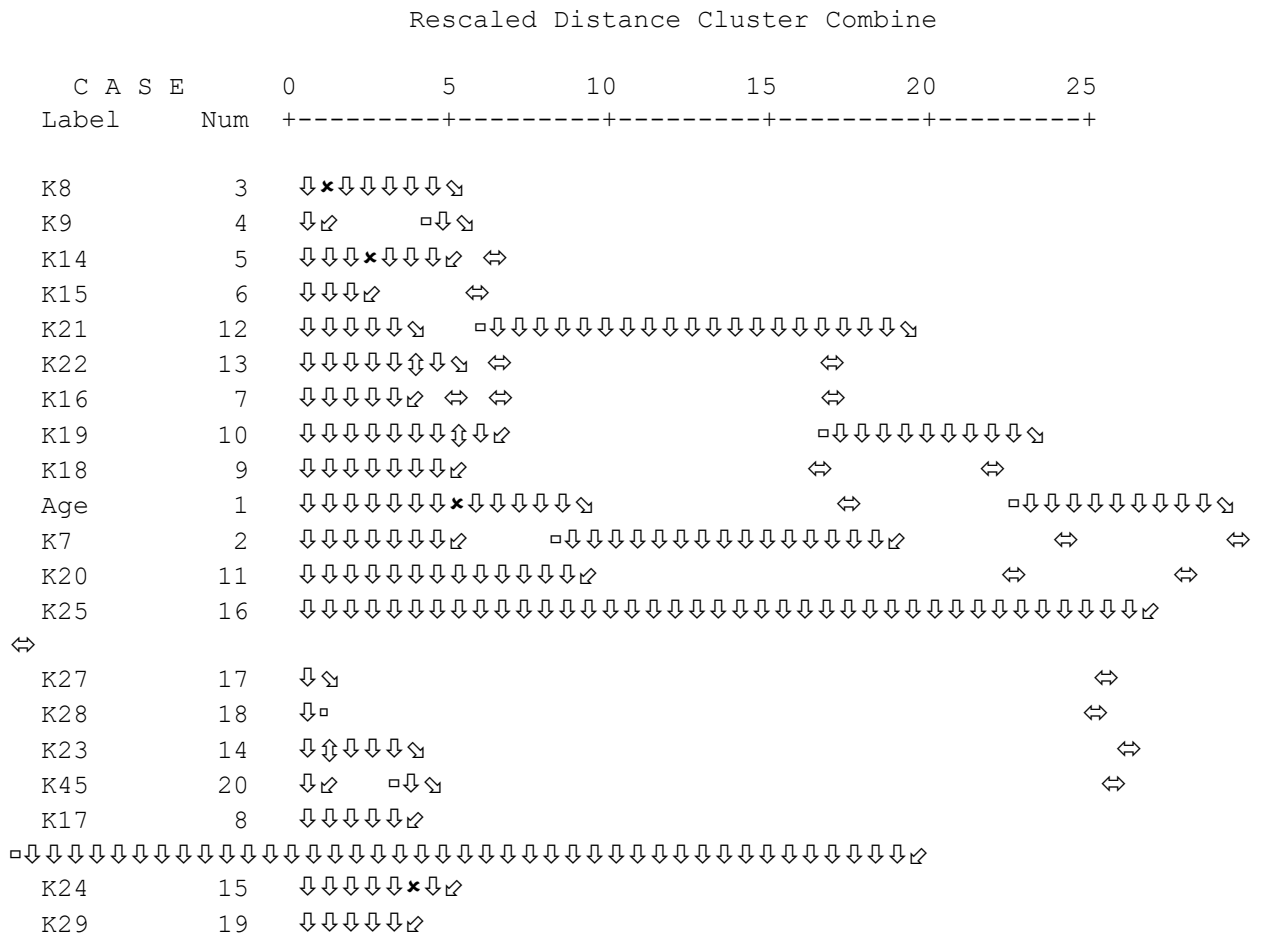


Рисунок П15.159. Дендрограмма последовательности объединения редуцированного набора переменных в обобщенные классы

На рис. П15.159 непосредственно представлена дендрограмма, которая позволяет не только отследить последовательность объединения редуцированного набора независимых переменных и формирования результирующих кластеров данных для реализации статистической обработки, но также определить оптимальное количество кластеров данных.

При непосредственном визуальном эмпирико-статистическом определении оптимального количества кластеров данных на основе переменных необходимо учитывать соответствующее научное обоснование (когнитивную информатику, психофизиологию сенсорных систем, когнитивную психологию и когнитивную лингвистику).

2. Полный набор независимых переменных K_i .

На рис. П15.160 представлена дендрограмма, которая позволяет непосредственно определить последовательность объединения полного набора независимых переменных.

*** * * * * 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)

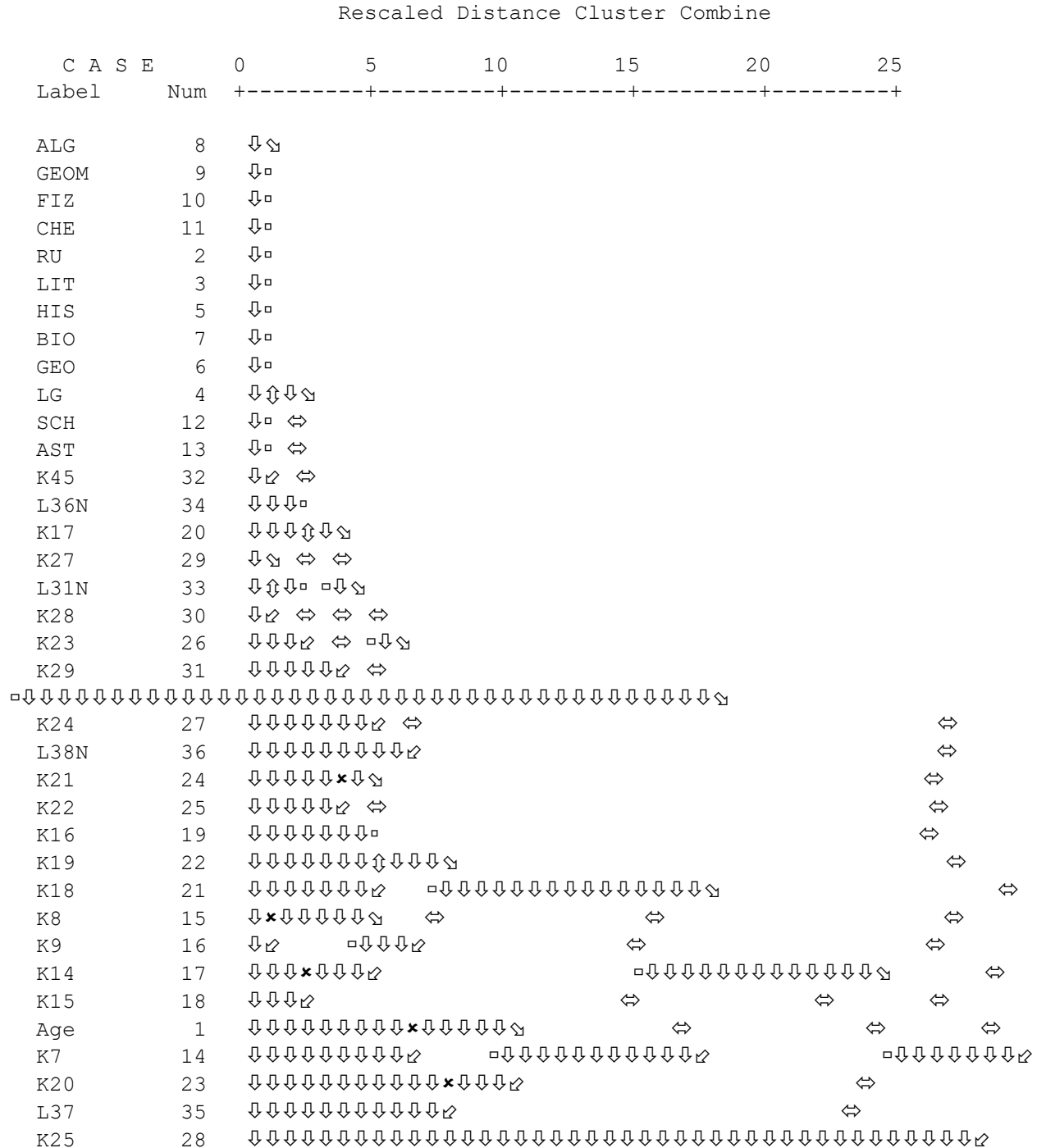


Рисунок П15.160. Дендрограмма последовательности объединения полного набора переменных в обобщенные классы

При визуальном эмпирико-статистическом определении оптимального количества кластеров данных необходимо учитывать соответствующее научное обоснование. На представленной дендрограмме в процессе вычисления явно выделяется 03 кластера.

П15.9. Многомерное шкалирование

Многомерное шкалирование выступает современным сложным статистическим методом математической обработки апостериорных данных серии экспериментов.

Цель многомерного шкалирования – выявление структуры (набора признаков или шкал) исследуемых признаков, непосредственно выступает альтернативой проведения факторного и кластерного анализа апостериорных данных экспериментальных исследований.

Шкала непосредственно рассматривается как критерий различия разных стимулов, который геометрически представляет собой расстояние в пространстве шкал: чем ближе расположены между собой объекты в пространстве координат, тем больше их сходство.

Многомерное шкалирование непосредственно позволяет взаимно однозначно задать положение набора независимых переменных в пространстве двух или более шкал.

Возникает дуальная интерпретация многомерного шкалирования как метода анализа:

- несколько введенных шкал позволяют определить заданное геометрическое положение и координаты набора различных независимых переменных;
- независимые переменные выступают осями (шкалами), а геометрическое место (точка) соответствует записи по строке (набор номинальных значений 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 непосредственно набор групп независимых переменных по локальностям с максимальной плотностью распределения независимых переменных;
- определить степень соответствия индивидуального профиля оценок групповому;
- непосредственно соотнести степень соответствия местоположения индивидуальных профилей между собой в пространстве двух или более шкал;
- непосредственно соотнести степень соответствия местоположения профилей групп между собой в пространстве двух или более шкал.

Для непосредственного использования многомерного шкалирования необходимо обеспечить предварительную обработку апостериорных данных: анализ выбросов и артефактов, анализ соответствия нормальному закону распределения следования чисел посредством использования специальных аналитических и графических критериев.

П15.9.1. Определение количества шкал и степеней свободы

Количество шкал и степеней свободы определяются непосредственно в компьютерной программе “SPSS for Windows”, что позволяет отобразить совокупность независимых переменных в пространстве двух или более шкал при многомерном шкалировании.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.135

Исходные данные, расстояния и близость независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Age	.																			
K7	78,058	.																		
K8	129,553	165,979	.																	
K9	124,073	159,346	21,354	.																
K14	89,135	121,828	82,492	81,074	.															
K15	106,297	142,948	65,795	66,686	51,517	.														
K16	149,963	183,935	80,443	86,470	84,841	68,949	.													
K17	236,719	277,177	136,894	145,396	169,850	146,079	120,420	.												
K18	183,276	218,474	100,210	106,358	113,978	96,317	71,561	88,510	.											
K19	150,589	182,833	85,024	88,989	86,799	73,959	72,319	121,000	71,993	.										
K20	88,899	110,000	110,068	107,299	69,986	82,329	117,499	201,403	146,407	112,659	.									
K21	141,633	181,948	65,818	71,358	80,306	60,490	65,506	110,309	71,484	67,283	111,530	.								
K22	141,849	177,843	78,949	82,638	81,988	66,948	68,103	121,980	80,592	73,007	110,653	60,075	.							
K23	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	.						
K24	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	.					
K25	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	.				
K27	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	.			
K28	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	.		
K29	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	.	
K45	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. П15.135 отражается степень близости между независимыми переменными.

Таблица П15.136

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.

Значения общего стресса при заданном значении оптимума в пределах нормы.

Значения конечного стресса (минимизированного) представлены в табл. 8.114.

Исходные данные, расстояния и близость независимых переменных

	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	
	89,135	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
	177,181	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
	175,377	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
	173,254	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
	173,378	146,366	137,735	280,321	12,450	11,446	10,344	9,695	10,149	11,000	8,944	10,000						HIS
	172,012	144,959	136,261	278,833	12,369	11,180	12,042	11,225	11,958	12,845	9,798							GEO
	172,638	145,983	137,314	279,528	12,610	10,909	10,630	10,296	10,817	11,269								BIO
	174,279	147,262	138,651	281,363	14,353	13,038	10,583	9,000	7,616									ALG
	174,014	146,997	138,412	281,046	14,071	12,329	10,100	8,660										GEOM
	174,980	147,936	139,345	281,943	13,892	12,845	10,149											FIZ
	175,519	148,755	140,136	282,569	15,100	13,416												CHE
	169,838	142,681	134,037	276,317	11,662													SCH
	168,336	141,018	132,295	274,884														AST
	121,828	159,346	165,979															K7
	82,492	21,354																K8
	81,074																	K9
																		K14
																		K15
																		K16
																		K17
																		K18
																		K19
																		K20
																		K21
																		K22
																		K23
																		K24
																		K25
																		K27
																		K28
																		K29
																		K45
																		L31N
																		L36N
																		L37
																		L38N

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15
244,810	97,206	220,325	286,493	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	
69,828	209,153	38,562	48,249	20,688	53,311	43,746	259,712	65,129	40,684	131,282	117,516	207,531	131,252	100,558	47,032	127,409	152,941	
69,785	207,545	38,066	50,557	22,672	52,812	44,219	258,302	64,484	42,661	129,888	115,871	205,507	129,773	99,639	47,812	125,829	151,106	
69,584	205,828	37,563	52,230	20,736	51,661	45,068	256,170	62,778	42,951	127,801	114,140	203,772	127,554	97,417	45,935	123,317	149,168	
69,130	205,431	36,986	51,952	22,428	52,432	45,278	256,473	62,826	42,612	127,969	114,066	203,814	127,609	97,760	46,098	123,709	149,097	
68,782	204,265	35,665	53,432	23,259	51,881	46,733	255,132	62,005	44,104	126,238	112,521	202,559	126,807	97,000	46,054	122,727	147,574	
68,840	205,051	36,277	52,583	23,000	52,303	46,019	256,050	62,767	43,183	126,799	113,239	203,185	127,185	97,411	45,989	123,539	148,432	
69,007	206,395	38,380	51,284	22,136	51,666	44,373	257,457	64,159	43,037	128,433	114,508	204,653	128,191	98,020	46,065	124,824	150,097	
69,253	205,998	37,987	51,633	22,361	52,461	44,992	257,249	64,076	43,476	128,254	114,377	204,355	127,738	97,857	46,022	124,214	149,723	
69,836	207,109	38,314	50,606	22,650	52,826	44,002	258,188	64,508	42,626	129,190	115,243	205,334	128,919	98,757	46,400	125,348	150,758	
69,957	207,661	38,613	50,040	22,045	52,720	43,396	258,474	64,410	41,952	130,035	116,404	206,245	129,549	99,539	47,645	126,115	151,483	
68,557	202,037	34,307	55,426	24,536	51,682	48,475	253,789	61,766	45,815	123,931	109,927	200,517	124,904	95,760	46,368	121,017	145,544	
69,484	200,691	33,630	56,833	25,729	51,356	49,981	252,236	60,101	45,761	123,033	108,904	198,894	123,600	94,763	45,760	119,629	143,865	
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
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
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
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
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	
142,790	123,714	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		
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			
122,597	155,958	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				
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					
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						
131,689	116,606	100,623	161,629	123,028	115,584	151,304	155,519	179,205	100,730	142,558	60,075							
143,440	121,557	115,456	172,346	135,303	127,181	163,457	167,162	176,668	111,935	154,181								
79,339	233,401	64,036	40,945	38,585	67,618	37,879	34,387	274,942	73,681									
95,237	185,425	66,107	98,190	66,937	62,489	85,412	89,901	209,496										
267,872	154,703	244,511	301,047	262,650	240,397	286,018	292,213											
82,706	247,744	71,589	18,160	40,988	68,584	21,470												
81,609	242,860	68,872	26,721	41,307	60,028													
84,654	204,211	60,759	78,391	55,082														
71,736	214,958	46,249	46,390															
85,041	253,529	75,783																
79,202	191,431																	
214,800																		

В табл. П15.137 отражается степень близости между независимыми переменными.

П15.9.2. 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: Age – возраст, K₇ – протанопия, K₈ – дейтеранопия, K₉ – тританопия, K₁₄ – вербализация, K₁₅ – обобщение, K₁₆ – классификация, K₁₇ – ассоциативность, K₁₈ – арифметический счет, K₁₉ – комбинаторика, K₂₀ – мнемонические способности, K₂₁ – плоскостное мышление, K₂₂ – объемное мышление, K₂₃ – вербальная оригинальность, K₂₄ – вербальная ассоциативность, K₂₅ – вербальная селективность, K₂₇ – образная оригинальность, K₂₈ – образная ассоциативность, K₂₉ – образная селективность, K₄₅ – уровень владения языком изложения информации.

Полный набор независимых переменных включает 36 независимых переменных: 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, CHE – оценка по химии, SCH – оценка по черчению, AST – оценка по астрономии, K₇ – протанопия, K₈ – дейтеранопия, K₉ – тританопия, K₁₄ – вербализация, K₁₅ – обобщение, K₁₆ – классификация, K₁₇ – ассоциативность, K₁₈ – арифметический счет, K₁₉ – комбинаторика, K₂₀ – мнемонические способности, K₂₁ – плоскостное мышление, K₂₂ – объемное мышление, K₂₃ – вербальная оригинальность, K₂₄ – вербальная ассоциативность, K₂₅ – вербальная селективность, K₂₇ – образная оригинальность, K₂₈ – образная ассоциативность, K₂₉ – образная селективность, K₄₅ – уровень владения языком изложения информации, L_{31N} – вид информации, L_{36N} – цвет фона, L₃₇ – цвет шрифта и L_{38N} – размер шрифта.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i.

В табл. П15.138 представлен редуцированный набор независимых переменных K_i.

Таблица П15.138

Конечные координаты функций шкалирования

Показатель	Измерение	
	1	2
Age	0,960	-0,188
K7	1,131	-0,490
K8	0,230	0,103
K9	0,293	0,167
K14	0,515	-0,054
K15	0,333	-0,164
K16	0,043	-0,355
K17	-0,587	-0,234
K18	-0,189	0,091
K19	0,068	0,323
K20	0,747	0,052
K21	0,040	-0,045
K22	0,103	-0,248
K23	-0,849	0,031
K24	-0,464	0,278
K25	0,822	0,802
K27	-0,938	-0,122
K28	-0,919	-0,048
K29	-0,632	0,189
K45	-0,708	-0,089

2. Полный набор независимых переменных K_i .

В табл. П15.139 представлен полный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.139

Конечные координаты функций шкалирования

Показатель	Измерение	
	1	2
Age	1,314	-0,144
RU	-0,471	-0,034
LIT	-0,455	-0,062
LG	-0,425	0,001
HIS	-0,427	-0,053
GEO	-0,406	-0,031
BIO	-0,424	-0,074
ALG	-0,437	-0,015
GEOM	-0,436	-0,039
FIZ	-0,449	-0,074
CHE	-0,455	-0,024
SCH	-0,396	-0,080
AST	-0,376	-0,056
K7	1,475	-0,623
K8	0,533	0,079
K9	0,597	0,144
K14	0,828	0,000
K15	0,631	-0,151
K16	0,355	-0,351
K17	-0,363	0,222
K18	0,141	0,267
K19	0,383	0,374
K20	1,056	0,178
K21	0,341	-0,034
K22	0,415	-0,235
K23	-0,653	0,139
K24	-0,195	0,336
K25	1,145	0,932
K27	-0,751	-0,019
K28	-0,724	0,037
K29	-0,396	0,322
K45	-0,507	0,052
L31N	-0,795	-0,061
L36N	-0,273	-0,185
L37	1,049	-0,256
L38N	-0,448	-0,481

В табл. П15.139 представлен набор координат нескольких независимых переменных в пространстве двух шкал, что позволяет получить геометрическое место точек, которые характеризуют положение полного набора переменных в декартовом прямоугольном пространстве, определенном двумя функциями шкалирования.

П15.9.3. Конечные координаты переменных в пространстве функций шкалирования

Непосредственно после ввода в рассмотрение двух шкал исследовались относительное и конечное расстояния редуцированного и полного набора независимых переменных.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

В табл. П15.140 представлено непосредственно относительное расстояние между независимыми переменными из редуцированного набора независимых переменных K_i .

Таблица П15.140

Относительное расстояние (дистанции) независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Age	0,000																			
K7	0,346	0,000																		
K8	0,786	1,078	0,000																	
K9	0,756	1,064	0,089	0,000																
K14	0,465	0,754	0,326	0,314	0,000															
K15	0,627	0,861	0,286	0,333	0,212	0,000														
K16	0,932	1,096	0,495	0,579	0,560	0,348	0,000													
K17	1,548	1,737	0,884	0,967	1,117	0,923	0,642	0,000												
K18	1,183	1,442	0,419	0,488	0,719	0,581	0,503	0,514	0,000											
K19	1,029	1,338	0,274	0,274	0,586	0,555	0,679	0,860	0,346	0,000										
K20	0,322	0,664	0,519	0,468	0,255	0,466	0,813	1,364	0,936	0,731	0,000									
K21	0,931	1,177	0,241	0,330	0,475	0,316	0,310	0,655	0,267	0,369	0,713	0,000								
K22	0,859	1,055	0,374	0,457	0,455	0,245	0,123	0,691	0,448	0,573	0,710	0,213	0,000							
K23	1,822	2,047	1,081	1,150	1,366	1,198	0,972	0,372	0,662	0,962	1,595	0,892	0,992	0,000						
K24	1,499	1,770	0,716	0,765	1,034	0,911	0,811	0,527	0,333	0,533	1,231	0,599	0,774	0,457	0,000					
K25	1,000	1,328	0,915	0,826	0,909	1,082	1,395	1,749	1,236	0,893	0,753	1,152	1,272	1,840	1,388	0,000				
K27	1,900	2,101	1,190	1,265	1,455	1,273	1,009	0,368	0,779	1,100	1,694	0,982	1,050	0,178	0,621	1,988	0,000			
K28	1,884	2,096	1,159	1,231	1,434	1,257	1,010	0,380	0,743	1,054	1,668	0,959	1,041	0,106	0,560	1,937	0,077	0,000		
K29	1,636	1,889	0,867	0,925	1,173	1,028	0,867	0,425	0,454	0,713	1,385	0,712	0,856	0,268	0,191	1,578	0,436	0,372	0,000	
K45	1,671	1,882	0,958	1,033	1,224	1,044	0,797	0,189	0,549	0,878	1,461	0,750	0,827	0,185	0,441	1,770	0,233	0,215	0,287	0,000

В табл. П15.141 представлено относительное преобразованное (конечное) расстояние между независимыми переменными из редуцированного набора независимых переменных K_i .

Таблица П15.141

Преобразованные расстояния (дистанции) независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Age	0,000																			
K7	0,510	0,000																		
K8	0,846	1,084	0,000																	
K9	0,810	1,041	0,139	0,000																

K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14
1,616	1,533	1,800	1,833	0,989	1,408	1,735	0,926	0,925	0,580	0,983	1,197	1,546	0,979	0,694	0,582
1,891	1,801	2,082	2,115	1,023	1,671	2,014	1,161	1,188	0,718	1,194	1,427	1,810	1,201	0,933	0,796
0,959	0,886	1,132	1,165	1,109	0,788	1,080	0,516	0,430	0,719	0,555	0,654	0,894	0,525	0,430	0,539
1,014	0,940	1,190	1,222	1,088	0,841	1,137	0,540	0,466	0,701	0,581	0,695	0,949	0,565	0,435	0,529
1,191	1,123	1,384	1,413	0,945	0,992	1,313	0,535	0,524	0,457	0,567	0,744	1,109	0,554	0,336	0,000
1,033	0,973	1,226	1,255	1,027	0,855	1,161	0,437	0,395	0,538	0,483	0,629	0,954	0,450	0,000	
0,854	0,839	1,049	1,069	1,187	0,736	0,985	0,445	0,428	0,767	0,472	0,467	0,786	0,000		
0,317	0,419	0,436	0,443	1,635	0,470	0,409	0,797	0,720	1,315	0,790	0,578	0,000			
0,668	0,651	0,846	0,866	1,296	0,580	0,795	0,526	0,467	0,956	0,470	0,000				
0,878	0,833	1,060	1,087	1,095	0,702	1,000	0,477	0,439	0,736	0,000					
1,387	1,318	1,579	1,607	0,954	1,186	1,511	0,723	0,728	0,000						
0,803	0,755	0,988	1,016	1,170	0,658	0,931	0,392	0,000							
0,884	0,830	1,067	1,092	1,154	0,731	1,007	0,000								
0,252	0,442	0,247	0,225	1,795	0,481	0,000									
0,437	0,408	0,558	0,587	1,368	0,000										
1,715	1,570	1,868	1,908	0,000											
0,268	0,448	0,140	0,000												
0,270	0,392	0,000													
0,360	0,000														
0,000															

Преобразование: условное матричное и преобразование для шкалы отношений.

В представленных таблицах с редуцированным и полным набором независимых переменных нет существенных аномалий в последовательности следования номинальных значений не наблюдается, поэтому потенциально возможно проведение наглядной интерпретации посредством непосредственного построения дендрограммы.

Рассмотренные расстояния между редуцированным и полным набором независимых переменных позволяют непосредственно сформировать дендрограмму, которая собственно графически отражает последовательность объединения кластеров данных в один или несколько результирующих обобщенных кластеров данных для анализа.

2. Полный набор независимых переменных K_i .

В табл. П15.142 представлено относительное расстояние между независимыми переменными из полного набора независимых переменных K_i .

Таблица П15.142

Относительное расстояние (дистанции) независимых переменных

	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
.683		.508	.773	.812	.504	1,693	1,711	1,773	1,764	1,754	1,756	1,740	1,724	1,743	1,745	1,772	1,789	.000
1,109	1,299	1,083	1,072	1,011	2,033	.098	.089	.019	.047	.035	.039	.062	.065	.048	.058	.032	.000	
1,090	1,284	1,072	1,072	.998	2,010	.079	.063	.038	.014	.029	.050	.034	.058	.030	.070	.000		
1,067	1,253	1,032	1,042	.961	2,000	.075	.086	.039	.079	.042	.020	.075	.038	.054	.000			
1,063	1,255	1,042	1,042	.969	1,985	.051	.041	.040	.031	.016	.039	.021	.030	.000				
1,044	1,234	1,018	1,046	.946	1,972	.039	.050	.050	.061	.031	.035	.046	.000					
1,058	1,254	1,044	1,044	.969	1,977	.051	.029	.058	.025	.036	.060	.000						
1,077	1,265	1,046	1,046	.974	2,006	.073	.077	.020	.061	.025	.000							
1,074	1,265	1,049	1,049	.977	1,998	.062	.057	.024	.037	.000								
1,083	1,278	1,068	1,068	.994	2,000	.075	.053	.051	.000									
1,094	1,283	1,065	1,065	.993	2,021	.085	.082	.000										
1,029	1,226	1,017	1,017	.942	1,948	.031	.000											
1,012	1,205	.993	.993	.919	1,936	.000												
.966	.898	1,165	1,165	1,174	.000													
.250	.305	.091	.000	.000														
.297	.272	.000																
.248	.000																	
.000																		

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
1.794	.288	1.588	2.111	1.832	1.773	2.046	2.069	1.089	1.584	1.988	.903	.979	.413	1.066	1.243	1.717	.981
.448	1.536	.249	.325	.093	.363	.263	.280	1.883	.461	.251	.909	.812	1.542	.947	.682	.278	.885
.420	1.517	.220	.340	.125	.388	.286	.299	1.884	.475	.282	.888	.797	1.530	.946	.681	.299	.861
.483	1.496	.240	.375	.097	.322	.301	.327	1.825	.406	.266	.873	.767	1.491	.890	.625	.230	.856
.429	1.489	.203	.369	.132	.376	.311	.326	1.855	.432	.297	.862	.768	1.500	.916	.651	.282	.837
.452	1.472	.203	.390	.131	.353	.325	.345	1.826	.423	.300	.846	.747	1.477	.888	.623	.257	.826
.408	1.484	.188	.371	.151	.396	.320	.332	1.864	.469	.312	.855	.766	1.501	.923	.660	.302	.827
.467	1.505	.236	.361	.097	.339	.292	.314	1.844	.426	.265	.880	.778	1.505	.908	.643	.249	.861
.442	1.501	.219	.359	.116	.364	.298	.315	1.856	.446	.281	.874	.777	1.508	.918	.654	.272	.851
.407	1.508	.208	.347	.139	.400	.297	.308	1.885	.482	.295	.879	.791	1.525	.946	.681	.309	.850
.457	1.522	.243	.342	.092	.351	.276	.296	1.864	.444	.256	.896	.796	1.524	.928	.663	.263	.874
.405	1.455	.161	.400	.173	.402	.349	.361	1.843	.461	.338	.826	.738	1.474	.902	.639	.304	.798
.432	1.439	.166	.419	.170	.378	.360	.377	1.814	.431	.338	.812	.718	1.451	.873	.610	.278	.789
1.928	.562	1.802	2.339	2.094	2.096	2.296	2.307	1.589	1.925	2.260	1.128	1.278	.904	1.478	1.604	2.023	1.152
1.130	.615	.848	1.336	1.041	.960	1.258	1.288	1.050	.772	1.188	.336	.223	.532	.331	.435	.907	.465
1.217	.603	.930	1.407	1.108	1.009	1.325	1.358	.960	.815	1.250	.420	.311	.460	.314	.472	.963	.551
1.363	.338	1.116	1.624	1.336	1.265	1.532	1.579	.984	1.076	1.487	.475	.488	.289	.581	.737	1.211	.589
1.129	.430	.905	1.429	1.157	1.131	1.369	1.389	1.199	.959	1.317	.232	.313	.537	.581	.645	1.062	.341
.814	.700	.650	1.186	.952	1.009	1.147	1.155	1.507	.880	1.121	.130	.317	.878	.726	.655	.919	.000
.709	1.490	.417	.517	.223	.105	.406	.457	1.667	.202	.302	.903	.749	1.419	.762	.506	.000	
.952	1.048	.613	.992	.683	.540	.895	.937	1.204	.343	.804	.573	.362	.919	.265	.000		
1.193	.916	.863	1.257	.947	.781	1.158	1.201	.944	.580	1.063	.611	.411	.700	.000			
1.642	.434	1.377	1.866	1.568	1.459	1.785	1.818	.759	1.261	1.709	.762	.746	.000				
.907	.742	.632	1.136	.853	.818	1.068	1.092	1.257	.651	1.009	.215	.000					
.897	.634	.690	1.223	.966	.984	1.172	1.186	1.377	.836	1.132	.000						
.653	1.747	.499	.245	.170	.316	.124	.186	1.966	.499	.000							
.855	1.377	.527	.719	.422	.201	.607	.660	1.467	.000								
2.130	1.191	1.805	2.180	1.872	1.658	2.072	2.122	.000									
.553	1.815	.506	.061	.254	.492	.063	.000										
.588	1.797	.503	.121	.217	.434	.000											
.805	1.556	.522	.553	.292	.000												
.537	1.586	.333	.309	.000													
.545	1.854	.537	.000														
.344	1.324	.000															
1.513	.000																
.000																	

Преобразованные блюзи

В табл. П15.143 представлено относительное преобразованное (конечное) расстояние между независимыми переменными из редуцированного набора независимых переменных K_i .
Таблица П15.143

Преобразованные расстояния (дистанции) независимых переменных

	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LJT	RU	Age	Age	
	.759	.636	.885	.925	.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	.000	Age	
	1,091	1,264	1,071	1,009	2,029	.112	.100	.076	.075	.079	.073	.079	.091	.079	.079	.065	.000		RU	
	1,078	1,252	1,058	.996	2,014	.105	.094	.074	.070	.076	.077	.072	.080	.067	.074	.000			LIT	
	1,065	1,236	1,043	.982	2,001	.095	.095	.082	.080	.081	.079	.079	.085	.068	.000					LG
	1,064	1,237	1,045	.983	2,000	.089	.082	.074	.069	.072	.079	.064	.071	.000						HIS
	1,053	1,228	1,034	.972	1,990	.088	.080	.086	.080	.085	.092	.070	.000							GEO
	1,059	1,232	1,042	.980	1,995	.090	.078	.076	.073	.077	.080	.000								BIO
	1,071	1,244	1,051	.989	2,008	.102	.093	.076	.064	.054	.000									ALG
	1,068	1,242	1,049	.988	2,006	.100	.088	.072	.062	.000										GEOM
	1,076	1,249	1,056	.994	2,012	.099	.092	.072	.000											FIZ
	1,081	1,253	1,062	1,000	2,017	.108	.096	.000												CHE
	1,039	1,212	1,018	.957	1,972	.083	.000													SCH
	1,027	1,201	1,006	.944	1,962	.000														AST
	1,020	.869	1,137	1,184	.000															K7
	.470	.589	.152	.000																K8
	.476	.579	.000																	K9
	.368	.000																		K14
	.000																			K15
																				K16
																				K17
																				K18
																				K19
																				K20
																				K21
																				K22
																				K23
																				K24
																				K25
																				K27
																				K28
																				K29
																				K45
																				L31N
																				L36N
																				L37
																				L38N

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
1,747	.694	1,572	2,045	1,766	1,675	1,967	2,004	1,080	1,539	1,897	1,012	1,011	.634	1,075	1,308	1,689	1,070
.498	1,493	.275	.344	.148	.380	.301	.312	1,853	.465	.290	.937	.839	1,481	.937	.718	.336	.909
.498	1,481	.272	.361	.162	.377	.316	.327	1,843	.460	.304	.927	.827	1,467	.926	.711	.341	.898
.497	1,469	.268	.373	.148	.369	.322	.336	1,828	.448	.307	.912	.815	1,454	.910	.695	.328	.880
.493	1,466	.264	.371	.160	.374	.323	.335	1,830	.448	.304	.913	.814	1,455	.911	.698	.329	.883
.491	1,458	.255	.381	.166	.370	.334	.346	1,821	.442	.315	.901	.803	1,446	.905	.692	.329	.876
.491	1,463	.259	.375	.164	.373	.328	.341	1,827	.448	.308	.905	.808	1,450	.908	.695	.328	.882
.492	1,473	.274	.366	.158	.369	.317	.332	1,837	.458	.307	.917	.817	1,460	.915	.700	.329	.891
.494	1,470	.271	.368	.160	.374	.321	.334	1,836	.457	.310	.915	.816	1,458	.912	.698	.328	.886
.498	1,478	.273	.361	.162	.377	.314	.328	1,843	.460	.304	.922	.822	1,465	.920	.705	.331	.895
.499	1,482	.276	.357	.157	.376	.310	.323	1,845	.460	.299	.928	.831	1,472	.925	.710	.340	.900
.489	1,442	.245	.396	.175	.369	.346	.362	1,811	.441	.327	.884	.784	1,431	.891	.683	.331	.864
.496	1,432	.240	.406	.184	.366	.357	.372	1,800	.429	.327	.878	.777	1,419	.882	.676	.327	.854
2,047	.847	1,878	2,355	2,067	1,969	2,275	2,311	1,118	1,827	2,201	1,269	1,298	.785	1,305	1,559	1,978	1,313
1,094	.766	.892	1,316	1,048	.968	1,238	1,273	1,212	.861	1,180	.563	.470	.785	.607	.715	.977	.574
1,148	.751	.951	1,378	1,109	1,028	1,301	1,335	1,189	.919	1,242	.590	.509	.766	.635	.759	1,038	.617
1,322	.603	1,128	1,592	1,302	1,227	1,512	1,544	1,033	1,085	1,435	.585	.573	.499	.619	.813	1,212	.605
1,165	.667	.957	1,415	1,129	1,064	1,340	1,372	1,122	.935	1,269	.478	.432	.588	.528	.687	1,042	.492
1,019	.897	.804	1,213	.933	.917	1,147	1,168	1,297	.804	1,077	.486	.467	.839	.516	.511	.859	.000
.575	1,448	.404	.518	.347	.458	.476	.484	1,787	.513	.448	.870	.787	1,437	.864	.632	.000	
.875	1,099	.653	.997	.730	.712	.924	.947	1,416	.633	.869	.575	.510	1,045	.514	.000		
1,047	.890	.844	1,237	.959	.910	1,158	1,188	1,197	.768	1,093	.521	.480	.804	.000			
1,531	.649	1,353	1,805	1,515	1,441	1,726	1,756	1,043	1,296	1,652	.790	.796	.000				
.940	.832	.718	1,153	.878	.825	1,080	1,110	1,279	.719	1,017	.429	.000					
1,024	.867	.824	1,230	.966	.908	1,166	1,193	1,261	.799	1,100	.000						
.566	1,666	.457	.292	.275	.483	.270	.245	1,962	.526	.000							
.680	1,323	.472	.701	.478	.446	.610	.642	1,495	.000								
1,912	1,104	1,745	2,148	1,874	1,716	2,041	2,085	.000									
.590	1,768	.511	.130	.293	.489	.153	.000										
.582	1,733	.492	.191	.295	.428	.000											
.604	1,457	.434	.559	.393	.000												
.512	1,534	.330	.331	.000													
.607	1,809	.541	.000														
.565	1,366	.000															
1,533	.000																
.000																	

Преобразование: условное матричное и преобразование для шкалы отношений.

В представленных таблицах с редуцированным и полным набором независимых переменных никаких существенных аномалий в последовательности следования номинальных значений не наблюдается, поэтому потенциально возможно проведение наглядной интерпретации посредством непосредственного построения дендрограммы.

П15.9.4. Положение набора переменных в пространстве функций классификации

Предлагается рассмотреть геометрическое место точек, которые характеризуют относительное положение независимых переменных K_i в пространстве двух шкал.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

На рис. П15.161 представлена геометрическая интерпретация положения редуцированного набора независимых переменных в пространстве двух шкал разными алгоритмами многомерного шкалирования: а – алгоритм или модель “ALSCAL”; б – алгоритм или модель “PROXSCAL”.

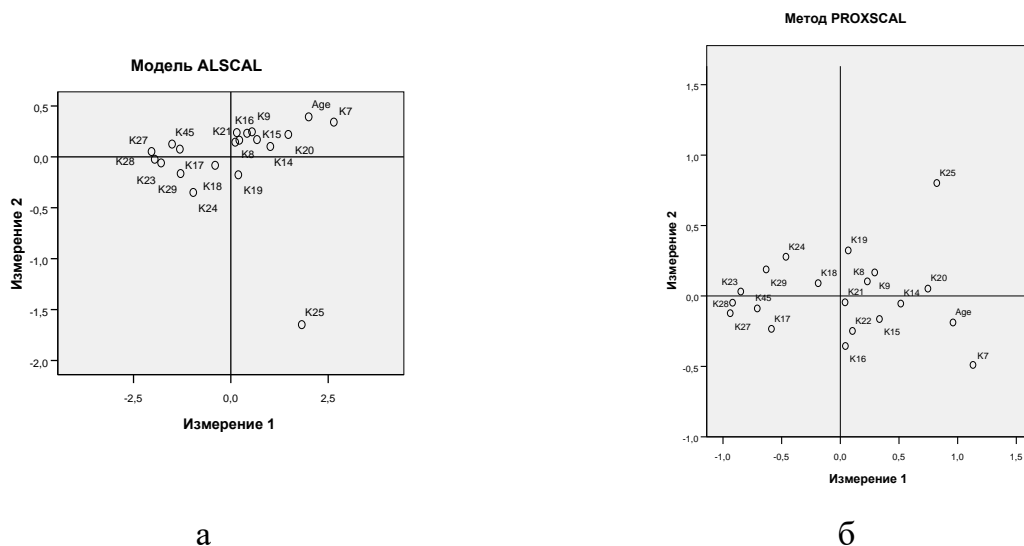


Рисунок П15.161. Положение независимых переменных в пространстве двух шкал

Визуальный анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения независимых переменных позволяет непосредственно выделить несколько групп независимых переменных по модели (алгоритму) “ALSCAL”:

- первая группа образована переменными K_{17} , K_{18} , K_{19} , K_{23} , K_{24} , K_{27} , K_{28} , K_{29} и K_{45} ;
- вторая группа образована независимыми переменными K_8 , K_9 , K_{14} , K_{15} , K_{16} , K_{20} , K_{21} и K_{22} ;
- третья группа образована независимыми переменными Age и K_7 ;
- четвертая группа образована независимой переменной K_{25} .

Визуальный анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения независимых переменных позволяет непосредственно выделить несколько групп независимых переменных по модели (алгоритму) “PROXSCAL”:

- первая группа образована переменными K_{23} , K_{24} , K_{17} , K_{27} , K_{28} , K_{29} и K_{45} ;
- вторая группа независимых переменных K_8 , K_9 , K_{14} , K_{15} , K_{16} , K_{18} , K_{19} , K_{20} , K_{21} и K_{22} ;
- третья группа образована независимыми переменными Age и K_7 ;
- четвертая группа образована независимой переменной K_{25} .

2. Полный набор независимых переменных K_i .

На рис. П15.162 представлена геометрическая интерпретация положения полного набора независимых переменных в пространстве двух шкал разными алгоритмами многомерного шкалирования: а – алгоритм или модель “ALSCAL”; б – алгоритм или модель “PROXSCAL”.

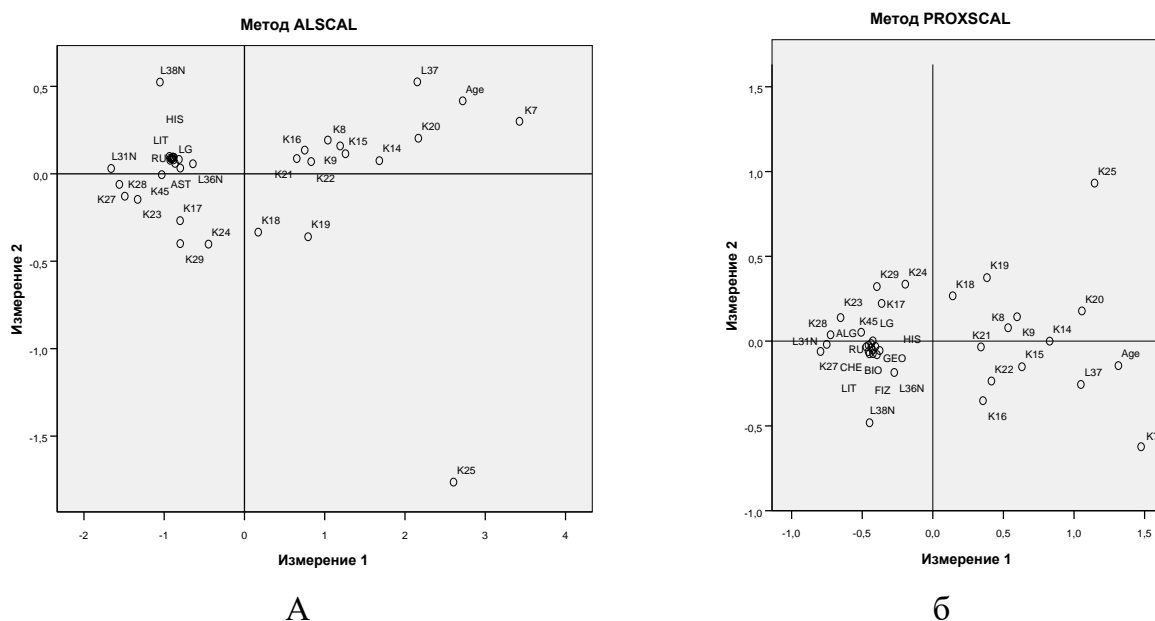


Рисунок П15.162. Положение независимых переменных в пространстве двух шкал

Визуальный анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения полного набора независимых переменных позволяет непосредственно выделить несколько групп независимых переменных по модели (алгоритму) “ALSCAL”:

- первая группа образована переменными RU, LIT, LG, HIS, AST, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH, K_{23} , K_{27} , K_{28} , K_{45} , L_{31N} и L_{36N} ;
- вторая группа образована независимыми переменными K_8 , K_9 , K_{14} , K_{15} , K_{16} , K_{21} и K_{22} ;
- третья группа образована независимыми переменными K_{17} , K_{24} и K_{29} ;
- четвертая группа образована независимыми переменными Age, K_7 , K_{20} и L_{37} ;
- пятая группа образована независимыми переменными K_{18} и K_{19} ;
- шестая группа образована независимой переменной K_{25} ;
- седьмая группа образована независимой переменной L_{38N} .

Визуальный анализ полученных локальностей с максимальной плотностью распределения независимых переменных позволяет непосредственно выделить несколько групп независимых переменных по модели (алгоритму) “PROXSCAL”:

- первая группа образована переменными RU, HIS, GEOM, SCH, AST, LIT, LG, GEO, BIO, ALG, FIZ, CHE, K_{17} , K_{23} , K_{24} , K_{27} , K_{28} , K_{29} , K_{45} , L_{31N} , L_{36N} и L_{38N} ;
- вторая группа образована 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 независимыми переменными Age и L_{37} ;
- четвертая группа образована независимой переменной K_{25} ;
- пятая группа образована независимой переменной K_7 .

П15.10. Факторный анализ

Факторный анализ позволяет перейти к новому (трансформированному) факторизованному пространству переменных, при этом корреляция между ними является минимальной.

С точки зрения теории вероятности описательная статистика непосредственно характеризует основные меры центральной тенденции заданного распределения номинальных значений в аналитических выборках с апостериорными данными: объем выборки, 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 существенное влияние на динамику изменения набора независимых переменных;
- идентификация совокупности факторов через независимые переменные как скрытые причины изменения исходного пространства независимых переменных;
- переход к новому факторизованному пространству и вычисление номинальных значений факторов, полученных на основе исходного множества независимых переменных.

В основе статистического факторного анализа дополнительно используются дополнительные математические методы, которые решают проблему общностей по-разному:

- метод главных компонент – ориентирован на переход от исходного (возможно) коррелированного множества независимых переменных к новому некоррелированному факторизованному пространству, что графически (график двумерного рассеяния) непосредственно соответствует переходу от точки с определенными 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; второй компоненты – ортогональна введенной главной компоненте, непосредственно отражает относительное расстояние относительно главной компоненты);
- метод не взвешенных наименьших квадратов – статистическая идея метода основана на минимизации разницы между исходной и восстановленной корреляционными матрицами: во-первых, - оцениваются общности через квадрат коэффициента множественной корреляции (КМК); во-вторых, - вычисляются факторные нагрузки в основе факторной структуры, элементы 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 (содержит коэффициенты корреляции);

A – матрица компонентных нагрузок (содержит значения компонентных нагрузок);

A' – транспонированная матрица компонентных нагрузок непосредственно.

$$r_{ij} = \sum_{k=1}^M a_{ik} a_{jk}, \text{ где}$$

i – индекс номера переменной в корреляционной матрице по строке;

j – индекс номера переменной в корреляционной матрице по столбцу;

k – индекс номера компоненты в матрице компонентных нагрузок (по столбцу);

M – количество компонент в матрице при проведении факторного анализа;

a_{ik} – номинальное значение компонентной нагрузки в i ой строке по k ой компоненте;

a_{jk} – номинальное значение компонентной нагрузки в j ой строке по k ой компоненте.

Каждый диагональный элемент корреляционной матрицы непосредственно равен сумме квадратов компонентных нагрузок для определенной переменной или единице.

В процессе факторного анализа реализуется расчет собственных значений матрицы:

- сумма собственных значений равна непосредственно количеству исходных переменных;
- если какие-либо корреляции между исходными переменными отсутствуют, непосредственно все и каждое в отдельности собственные значения равны единице;
- чем выше корреляции между исходными переменными, тем больше номинальное значение предыдущих собственных значений и меньше – последующих 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 долю дисперсии исходной независимой переменной под влиянием определенной компоненты;
- сумма квадратов компонентных (факторных) нагрузок равна единице или полной дисперсии переменной, которая обусловлена действием всех компонентов.

Для непосредственного расчета собственных значений (сумма факторных нагрузок по столбцу соотнесенная с количеством переменных) и общностей (сумма квадратов факторных нагрузок по строке) необходимо сформировать матрицу факторных (компонентных) нагрузок.

В процессе факторного анализа непосредственно реализуется расчет общностей:

- сумма квадратов компонентных нагрузок по строке равна общности переменной, которая непосредственно обозначает совокупную дисперсию исходной переменной, обусловленную определенным набором всех имеющихся компонентов;
- полученные номинальные значения восстановленных коэффициентов корреляции по главным компонентам меньше, чем исходные по абсолютной величине, а на диагонали сформированной (результатирующей) восстановленной корреляционной матрицы будут не единицы, а номинальные значения соответствующих общностей матрицы;
- факторная структура представляет собой набор номинальных значений факторных нагрузок, которые содержатся в матрице факторных нагрузок заданного размера;
- компонентные нагрузки (метод анализа главных компонент) отличаются от факторных нагрузок (компонентных нагрузок) коэффициентами корреляции 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 ;
 k – номер главной компоненты .

Таблица П15.144

Таблица факторных нагрузок факторного анализа

Независимые переменные	Факторы						Общности
	Y_1	Y_2	...	Y_k	...	Y_m	
	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	λ_1	λ_2	...	λ_k	...	λ_m	

Представленная таблица позволяет непосредственно рассчитать степень влияния вариации определенного фактора на дисперсию набора независимых переменных.

П15.10.1. Определение количества факторов

Принципиальное значение имеет количество факторов, используемых для факторного анализа, поэтому выделяют несколько критериев оценки оптимального количества факторов:

- критерий Кайзера – количество факторов (компонент) определяется количеством факторов (компонент), собственное значение которых больше или равно единицы;
- критерий Кеттелла – требует построения графика двумерного рассеяния в пространстве номинальных значений количества факторов и номинальных значений собственных значений, при этом количество факторов (компонентов) для факторного анализа определяется точкой резкого перегиба результирующей кривой (K-1, K, K+1 – результирующее количество факторов для целей факторного анализа).

П15.10.2. Решение проблемы общности и характерности

Проблема анализа общности и характерности переменной сводится к рассмотрению:

- общность – совокупная единичная дисперсия определенной независимой переменной объясняется представленным набором общих факторов, при этом сумма квадратов факторных нагрузок объясняет совокупную дисперсию переменной;
- характерность – обусловлена систематическими и другими ошибками измерения.

$$h_i^2 + e_i^2 = 1.$$

Совокупная дисперсия всех заданных независимых переменных, обусловленная действием определенного фактора соотнесенная с общим количеством независимых переменных называется информативностью фактора, которая непосредственно характеризует дисперсию представленного набора переменных под влиянием фактора.

П15.10.3. Полнота факторизованного пространства

Под полнотой факторизации понимают общую сумму квадратов факторных нагрузок, а также сумму квадратов общностей или сумму квадратов собственных значений, что позволяет непосредственно оценивать 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 – мощность фактора с номером k (количество объясненных независимых переменных);

λ_k – собственное значение фактора k (разложение компонентных нагрузок по столбцу);

h_i^2 – общность независимой переменной i (разложение компонентных нагрузок по строке);

a_{ik}^2 – влияние фактора k на независимую переменную i (доля объясненной дисперсии);

M – количество факторов (полнота конечного факторизованного пространства);

P – количество независимых переменных (полнота исходного пространства).

Если полнота факторизации равна менее или равно 0,7, то возникает необходимость сокращения набора независимых переменных или увеличения количества факторов.

П15.10.4. Описательная статистика исходного множества переменных

Полученная описательная статистика исходного редуцированного и полного набора независимых переменных представлена непосредственно в табл. П15.145.

Таблица П15.145

Описательная статистика исходных независимых переменных

Редуцированный набор независимых переменных K_i				Полный набор независимых переменных K_i			
	Среднее	Стд. откл.	Анализ N		Среднее	Стд. откл.	Анализ N
Age	18,2357	2,63043	280	Age	18,2357	2,63043	280
K ₇	20,8750	2,58520	280	RU	4,0929	0,63242	280
K ₈	11,8000	3,39344	280	LIT	4,2214	0,66740	280
K ₉	12,2857	3,57367	280	LG	4,3286	0,64971	280
K ₁₄	14,4393	2,27734	280	HIS	4,3321	0,56831	280
K ₁₅	12,9893	2,07128	280	GEO	4,4250	0,61179	280
K ₁₆	10,7821	3,70494	280	BIO	4,3750	0,58544	280
K ₁₇	4,7357	2,70566	280	ALG	4,2714	0,68620	280
K ₁₈	8,6643	3,99572	280	GEOM	4,2929	0,70326	280
K ₁₉	10,9393	3,86973	280	FIZ	4,2321	0,66103	280
K ₂₀	16,0107	3,53019	280	CHE	4,1929	0,69196	280
K ₂₁	10,6643	2,46295	280	SCH	4,5643	0,53829	280
K ₂₂	11,1107	3,46388	280	AST	4,6500	0,50694	280
K ₂₃	2,7358	1,95114	280	K ₇	20,8750	2,58520	280
K ₂₄	6,1414	3,31835	280	K ₈	11,8000	3,39344	280
K ₂₅	17,2535	8,32087	280	K ₉	12,2857	3,57367	280
K ₂₇	1,7154	,93370	280	K ₁₄	14,4393	2,27734	280
K ₂₈	2,0413	1,35692	280	K ₁₅	12,9893	2,07128	280
K ₂₉	4,8426	3,05680	280	K ₁₆	10,7821	3,70494	280
K ₄₅	3,7929	1,16703	280	K ₁₇	4,7357	2,70566	280
				K ₁₈	8,6643	3,99572	280
				K ₁₉	10,9393	3,86973	280
				K ₂₀	16,0107	3,53019	280
				K ₂₁	10,6643	2,46295	280
				K ₂₂	11,1107	3,46388	280
				K ₂₃	2,7358	1,95114	280
				K ₂₄	6,1414	3,31835	280
				K ₂₅	17,2535	8,32087	280
				K ₂₇	1,7154	0,93370	280
				K ₂₈	2,0413	1,35692	280
				K ₂₉	4,8426	3,05680	280
				K ₄₅	3,7929	1,16703	280
				L _{31N}	1,3214	0,46786	280
				L _{36N}	5,4536	1,79145	280
				L ₃₇	15,83	4,340	280
				L _{38N}	4,4071	4,04082	280

П15.10.5. Обычная и обратная корреляционная матрица

Матрица заданных компонентных (факторных) нагрузок позволяет перейти к прямой и обратной корреляционной матрице на основе редуцированного набора независимых переменных (табл. П15.146, П15.147) и полного набора независимых переменных (табл. П15.148, П15.149).

1. Сокращенный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.146

Обычная корреляционная матрица редуцированного набора переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Корреляция	Age	1,000	-0,092	-0,009	0,002	-0,159	-0,153	-0,216	-0,260	-0,265	-0,293	-0,214	-0,107	-0,124	-0,127	-0,115	-0,115	-0,180	-0,050	-0,071	-0,314
	K7	-0,092	1,000	0,120	0,135	0,020	0,013	0,072	0,003	0,058	0,046	-0,026	-0,100	0,056	-0,032	0,041	0,026	-0,010	0,028	0,076	0,045
	K8	-0,009	0,120	1,000	0,944	-0,045	0,122	0,123	0,095	0,050	0,050	-0,069	0,200	0,070	-0,023	0,112	0,129	0,059	0,122	0,167	-0,009
	K9	0,002	0,135	0,944	1,000	-0,058	0,109	0,074	0,079	0,047	0,043	-0,083	0,183	0,068	-0,038	0,095	0,123	0,043	0,088	0,155	0,005
	K14	-0,159	0,020	-0,045	-0,058	1,000	0,220	0,387	0,292	0,443	0,309	0,160	0,217	0,267	0,165	0,166	0,192	0,187	0,063	0,069	0,195
	K15	-0,153	0,013	0,122	0,109	0,220	1,000	0,382	0,312	0,349	0,242	0,111	0,261	0,262	0,027	0,065	0,090	0,067	0,012	0,050	0,180
	K16	-0,216	0,072	0,123	0,074	0,387	0,382	1,000	0,287	0,535	0,348	0,158	0,243	0,359	0,062	0,034	0,106	0,158	-0,034	-0,032	0,325
	K17	-0,260	0,003	0,095	0,079	0,292	0,312	0,287	1,000	0,495	0,403	0,103	0,379	0,361	0,099	0,099	0,203	0,167	0,065	0,116	0,174
	K18	-0,265	0,058	0,050	0,047	0,443	0,349	0,535	0,495	1,000	0,568	0,204	0,393	0,386	0,121	0,194	0,272	0,300	0,157	0,177	0,394
	K19	-0,293	0,046	0,050	0,043	0,309	0,242	0,348	0,403	0,568	1,000	0,284	0,257	0,295	0,148	0,297	0,364	0,259	0,182	0,139	0,313
	K20	-0,214	-0,026	-0,069	-0,083	0,160	0,111	0,158	0,103	0,204	0,284	1,000	0,151	0,191	0,080	0,130	0,115	0,202	0,052	0,041	0,243
	K21	-0,107	-0,100	0,200	0,183	0,217	0,261	0,243	0,379	0,393	0,257	0,151	1,000	0,312	0,012	0,076	0,092	0,135	0,071	0,102	0,098
	K22	-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	0,073	0,125	0,126	0,202	0,066	0,132	0,184
	K23	-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	0,541	0,419	0,408	0,187	0,102	0,210
	K24	-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	0,849	0,415	0,397	0,397	0,239
	K25	-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	0,409	0,447	0,512	0,267
	K27	-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	0,461	0,556	0,249
	K28	-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	0,741	0,053
	K29	-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	0,131
	K45	-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
Значение (одностороннее)	Age		0,063	0,442	0,484	0,004	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,037	0,019	0,017	0,027	0,027	0,001	0,204	0,118	0,000	
	K7	0,063		0,022	0,012	0,367	0,413	0,115	0,477	0,165	0,223	0,331	0,047	0,175	0,297	0,245	0,330	0,436	0,319	0,103	0,227
	K8	0,442	0,022		0,000	0,226	0,021	0,020	0,056	0,202	0,200	0,125	0,000	0,121	0,353	0,031	0,015	0,161	0,021	0,003	0,442
	K9	0,484	0,012	0,000		0,166	0,034	0,108	0,094	0,215	0,238	0,082	0,001	0,129	0,265	0,056	0,020	0,234	0,071	0,005	0,468
	K14	0,004	0,367	0,226	0,166		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,003	0,003	0,001	0,001	0,146	0,125	0,001
	K15	0,005	0,413	0,021	0,034	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,328	0,141	0,066	0,133	0,418	0,201	0,001
	K16	0,000	0,115	0,020	0,108	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,150	0,283	0,039	0,004	0,287	0,296	0,000
	K17	0,000	0,477	0,056	0,094	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,049	0,048	0,000	0,003	0,140	0,026	0,002
	K18	0,000	0,165	0,202	0,215	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,001	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000
	K19	0,000	0,223	0,200	0,238	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,000
	K20	0,000	0,331	0,125	0,082	0,004	0,032	0,004	0,042	0,000	0,000		0,006	0,001	0,091	0,015	0,027	0,000	0,192	0,248	0,000
	K21	0,037	0,047	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006		0,000	0,419	0,103	0,062	0,012	0,117	0,044	0,051
	K22	0,019	0,175	0,121	0,129	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000		0,110	0,018	0,018	0,000	0,134	0,014	0,001
	K23	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		0,000	0,000	0,000	0,001	0,044	0,000
	K24	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		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	K25	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		0,000	0,000	0,000	0,000
	K27	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		0,000	0,000	0,000
	K28	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		0,000	0,191
	K29	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		0,014
	K45	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	0,191	0,014	

Обратная корреляционная матрица редуцированного набора переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45
Age	1,237	0,099	0,053	-0,071	0,005	0,029	0,065	0,218	-0,015	0,172	0,131	-0,023	-0,082	0,051	0,079	-0,168	0,067	-0,022	0,039	0,252
K7	0,099	1,083	0,075	-0,226	-0,010	0,033	-0,082	0,017	-0,079	-0,030	0,030	0,200	-0,056	0,041	-0,177	0,177	0,112	0,052	-0,181	0,008
K8	0,053	0,075	9,922	-9,237	0,108	0,010	-0,917	-0,259	0,447	0,035	-0,067	-0,226	0,206	0,000	-0,596	0,497	0,073	-0,472	-0,066	0,303
K9	-0,071	-0,226	-9,237	9,735	0,041	-0,086	0,744	0,221	-0,328	-0,041	0,182	-0,022	-0,192	0,073	0,488	-0,547	-0,048	0,484	-0,091	-0,264
K14	0,005	-0,010	0,108	0,041	10,361	-0,024	-0,289	-0,087	-0,321	-0,032	-0,049	-0,052	-0,063	-0,108	-0,063	-0,035	-0,005	0,028	-0,011	0,064
K15	0,029	0,033	0,010	-0,086	-0,024	1,286	-0,327	-0,180	-0,109	-0,019	-0,028	-0,099	-0,067	0,004	-0,118	0,121	0,127	0,049	-0,118	-0,027
K16	0,065	-0,082	-0,917	0,744	-0,289	-0,327	1,825	0,152	-0,576	-0,034	0,026	0,020	-0,283	0,025	0,461	-0,377	-0,196	0,034	0,388	-0,230
K17	0,218	0,017	-0,259	0,221	-0,087	-0,180	0,152	1,619	-0,416	-0,219	0,099	-0,269	-0,267	-0,132	0,474	-0,457	0,013	0,121	-0,033	0,097
K18	-0,015	-0,079	0,447	-0,328	-0,321	-0,109	-0,576	-0,416	2,391	-0,614	0,066	-0,342	-0,082	0,094	0,055	-0,043	-0,184	-0,136	-0,018	-0,337
K19	0,172	-0,030	0,035	-0,041	-0,032	-0,019	-0,034	-0,219	-0,614	1,778	-0,224	-0,003	-0,073	0,135	-0,026	-0,437	-0,086	-0,242	0,377	-0,052
K20	0,131	0,030	-0,067	0,182	-0,049	-0,028	0,026	0,099	0,066	-0,224	1,200	-0,109	-0,120	0,093	-0,078	0,034	-0,197	-0,021	0,133	-0,165
K21	-0,023	0,200	-0,226	-0,022	-0,052	-0,099	0,020	-0,269	-0,342	-0,003	-0,109	1,394	-0,168	0,062	-0,149	0,196	0,005	0,018	-0,064	0,084
K22	-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	0,013	-0,261	0,292	-0,051	0,101	-0,207	0,006
K23	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	-0,899	0,043	-0,622	-0,199	0,635	-0,137
K24	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	-3,585	-0,249	-0,231	0,481	-0,045
K25	-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	0,341	0,100	-1,219	-0,136
K27	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	-0,024	-1,055	-0,043
K28	-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	-1,728	0,227
K29	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	-0,178
K45	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

Обратная корреляционная матрица непосредственно формируется на основе корреляционной матрицы в следующем порядке (последовательность шагов):

- формируется и записывается прямая корреляционная матрица (полином);
- прямая корреляционная матрица формируется непосредственно на основе системы аналитических коэффициентов Пирсона, Кетгела и Кендалла;
- записывается полная присоединенная матрица методом прямой корреляционной матрицы и присоединенной (слева) единичной матрицы;
- методом последовательных перестановок Гаусса Ж. осуществляется последовательность преобразований для получения единичной матрицы (справа): домножение на определенное число, сложение 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 прямой корреляционной матрицы в обратную посредством использования транспонированной корреляционной матрицы.

2. Полный набор независимых переменных K_i.
Таблица П15.148

Обычная корреляционная матрица полного набора переменных

		Корреляция																					
		K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
K19	-.293	.137	.068	.190	.169	.064	.129	.219	.044	.051	.046	.058	.050	.043	.309	.242	.284	.257	.295	.148	.297	.364	.259
K18	-.265	-.260	.119	.239	.191	.133	.064	.129	.044	.051	.046	.058	.050	.043	.309	.242	.284	.257	.295	.148	.297	.364	.259
K17	.060	-.045	.099	.099	.062	.057	.067	.108	.111	.029	.114	.075	.022	.013	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072
K16	.182	.125	.125	.225	.225	.064	.111	.056	.065	.024	.050	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036	.036
K15	.107	.017	.088	.088	.064	.057	.067	.100	.100	.029	.114	.075	.022	.013	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072
K14	.173	.056	.207	.207	.064	.134	.176	.145	.145	.029	.114	.075	.022	.013	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072	.072
K9	-.040	-.063	.024	-.050	-.049	-.006	-.013	-.020	-.030	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037
K8	-.025	-.061	.025	-.049	-.018	-.099	-.007	-.020	-.030	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037	-.037
K7	.029	.037	.018	.002	.218	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216	.216
AST	-.056	-.008	.135	.166	.231	.322	.358	.458	.491	.434	.516	.459	.330	.467	.502	.576	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500
SCH	-.008	.309	.329	.196	.496	.582	.606	.481	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502
CHE	.124	.557	.582	.496	.557	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576	.576
FIZ	-.139	.557	.606	.481	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502
GEOM	-.196	.559	.549	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502
ALG	-.226	.611	.549	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502	.502
BIO	-.127	.516	.566	.429	.369	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572
GEO	-.123	.398	.506	.369	.500	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524	.524
HIS	-.110	.472	.618	.567	.500	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572
LG	-.207	.527	.567	.500	.369	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572	.572
LIT	-.089	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664
RU	-.136	1,000	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664
Age	1,000	-.136	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664	.664

Значение (одностороннее)																								
CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20
.019	.010	.000	.000	.017	.020	.033	.000	.069	.011		.017	-.101	.011	.029	-.314	-.071	-.050	-.180	-.115	-.115	-.127	-.124	-.107	-.214
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.011	-.127	.136	.061	-.029	.216	.031	.054	.072	.162	.100	.050	.012	.098	.232
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.069	-.120	.031	-.006	-.091	.096	.044	.027	.074	.089	.057	-.021	-.085	.015	.217
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	-.114	.039	-.067	-.101	.350	.117	.132	.170	.195	.140	.064	.009	.024	.222
.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.033	-.103	.126	-.053	-.066	.131	.022	.054	.148	.143	.125	.081	-.066	-.002	.193
.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.020	-.051	.047	.039	.047	.139	.066	.054	.156	.144	.138	.031	.027	.043	.112
.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.017	-.066	.042	.001	.016	.109	.028	.037	.121	.107	.094	.071	.061	.050	.171
.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	-.045	.126	-.080	-.005	.191	.137	.132	.095	.111	.052	.002	.061	.164	.231
.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	-.062	.142	-.046	.029	.192	.065	.088	.123	.095	.047	-.015	.038	.119	.217
.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010	-.128	.100	-.050	-.034	.100	.038	.087	.058	.083	.044	-.008	.022	.129	.217
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.019	-.123	.118	-.025	-.004	.161	.067	.115	.133	.126	.094	.040	-.021	.002	.131
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.446	-.047	.051	.038	.103	.073	.042	.066	.080	.029	.035	-.034	.066	.146	.035
.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.003	.012	.174	-.161	.050	.033	.038	-.014	.060	-.019	.047	.103	.165	.119	-.031	.046	.128
.104	.190	.457	.362	.142	.423	.490	.381	.269	.314	.063	.014	.023	.040	.066	.045	.076	.028	-.010	.026	.041	-.032	-.056	-.100	-.026
.130	.270	.367	.451	.049	.385	.207	.338	.154	.340	.442	-.058	.181	-.073	-.014	-.009	.167	.122	.059	.129	.112	-.023	.070	.200	-.069
.131	.310	.411	.464	.031	.274	.200	.343	.148	.251	.484	-.049	.147	-.061	-.006	.005	.155	.088	.043	.123	.095	-.038	.068	.183	-.083
.001	.007	.007	.002	.012	.176	.032	.000	.175	.002	.004	-.025	.018	-.020	-.146	.195	.069	.063	.187	.192	.166	.165	.267	.217	.160
.153	.083	.027	.047	.173	.076	.143	.071	.387	.036	.005	-.059	-.002	-.003	.118	.180	.050	.012	.067	.090	.065	.027	.262	.261	.111
.006	.001	.000	.002	.015	.006	.000	.000	.018	.001	.000	-.075	.047	-.008	.072	.325	-.032	-.034	.158	.106	.034	.062	.359	.243	.158
.428	.084	.032	.035	.131	.170	.151	.050	.227	.157	.000	.021	.089	-.044	.132	.174	.116	.065	.167	.203	.099	.099	.361	.379	.103
.001	.000	.000	.000	.003	.013	.001	.000	.023	.000	.000	-.105	.041	-.036	.096	.394	.177	.157	.300	.272	.194	.121	.386	.393	.204
.001	.001	.000	.000	.016	.143	.002	.001	.130	.011	.000	-.098	.062	-.128	.084	.313	.139	.182	.259	.364	.297	.148	.295	.257	.284
.014	.000	.000	.000	.002	.030	.001	.000	.000	.000	.000	-.040	.055	-.102	.015	.243	.041	.052	.202	.115	.130	.080	.191	.151	1,000
.484	.015	.023	.003	.201	.238	.487	.342	.402	.050	.037	-.024	.139	.027	.110	.098	.102	.071	.135	.092	.076	.012	.312	1,000	.151
.364	.359	.263	.154	.156	.328	.135	.439	.078	.423	.019	-.011	.008	-.036	.595	.184	.132	.066	.202	.126	.125	.073	1,000	.312	.191
.252	.445	.404	.486	.117	.305	.089	.142	.361	.204	.017	.024	-.028	-.038	.013	.210	.102	.187	.408	.419	.541	1,000	.073	.012	.080
.059	.233	.216	.192	.058	.010	.018	.009	.171	.048	.027	-.080	.030	-.081	-.003	.239	.397	.397	.415	.849	1,000	.541	.125	.076	.130
.018	.084	.055	.032	.037	.008	.008	.001	.069	.003	.027	-.089	.060	-.070	-.082	.267	.512	.447	.409	1,000	.849	.419	.126	.092	.115
.013	.167	.020	.055	.022	.005	.006	.002	.108	.114	.001	-.006	-.035	-.079	.074	.249	.556	.461	1,000	.409	.415	.408	.202	.135	.202
.027	.074	.071	.014	.268	.183	.185	.013	.329	.184	.204	-.008	.012	-.055	.017	.053	.741	1,000	.461	.447	.397	.187	.066	.071	.052
.131	.264	.141	.011	.319	.136	.359	.025	.231	.300	.118	.007	-.003	-.028	-.007	.131	1,000	.741	.556	.512	.397	.102	.132	.102	.041
.004	.048	.001	.001	.034	.010	.014	.000	.055	.000	.000	-.040	.004	-.078	-.002	1,000	.131	.053	.249	.267	.239	.210	.184	.098	.243
.474	.288	.316	.468	.393	.217	.136	.046	.064	.317	.317	.048	-.003	-.012	1,000	-.002	-.007	.017	.074	-.082	-.003	.013	.595	.110	.015
.341	.203	.221	.091	.491	.256	.186	.132	.458	.155	.424	-.128	-.077	1,000	-.012	-.078	-.028	-.055	-.079	-.070	-.081	-.038	-.036	.027	-.102
.024	.048	.009	.017	.243	.216	.018	.260	.300	.011	.045	.023	1,000	-.077	-.003	.004	-.003	.012	-.035	.060	.030	-.028	.008	.139	.055
.020	.016	.149	.226	.134	.196	.043	.028	.022	.017	.391	1,000	.023	-.128	.048	-.040	.007	-.008	-.006	-.089	-.080	.024	-.011	-.024	-.040

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH
,391	,045	,424	,317	,000	,118	,204	,001	,027	,027	,017	,019	,037	,000	,000	,000	,000	,000	,005	,004	,484	,442	,063	,174	,446
,017	,011	,155	,317	,000	,300	,184	,114	,003	,048	,204	,423	,050	,000	,011	,000	,157	,001	,036	,002	,251	,340	,314	,012	,000
,022	,300	,458	,064	,055	,231	,329	,108	,069	,171	,361	,078	,402	,000	,130	,023	,227	,018	,387	,175	,148	,154	,269	,003	,000
,028	,260	,132	,046	,000	,025	,013	,002	,001	,009	,142	,439	,342	,000	,001	,000	,050	,000	,071	,000	,343	,338	,381	,000	,001
,043	,018	,186	,136	,014	,359	,185	,006	,008	,018	,089	,135	,487	,001	,002	,001	,151	,000	,143	,032	,200	,207	,490	,000	,000
,196	,216	,256	,217	,010	,136	,183	,005	,008	,010	,305	,328	,238	,030	,143	,013	,170	,006	,076	,176	,274	,385	,423	,000	,000
,134	,243	,491	,393	,034	,319	,268	,022	,037	,058	,117	,156	,201	,002	,016	,003	,131	,015	,173	,012	,031	,049	,142	,001	,000
,226	,017	,091	,468	,001	,011	,014	,055	,032	,192	,486	,154	,003	,000	,000	,000	,035	,002	,047	,002	,464	,451	,362	,001	,000
,149	,009	,221	,316	,001	,141	,071	,020	,055	,216	,404	,263	,023	,000	,000	,000	,032	,000	,027	,007	,411	,367	,457	,000	,000
,016	,048	,203	,288	,048	,264	,074	,167	,084	,233	,445	,359	,015	,000	,001	,000	,084	,001	,083	,007	,310	,270	,190	,000	,000
,020	,024	,341	,474	,004	,131	,027	,013	,018	,059	,252	,364	,484	,014	,001	,001	,428	,006	,153	,001	,131	,130	,104	,001	,000
,218	,196	,261	,043	,113	,242	,135	,091	,312	,283	,286	,134	,007	,283	,297	,158	,352	,087	,206	,377	,376	,417	,033	,021	
,003	,203	,289	,264	,408	,160	,377	,214	,042	,003	,023	,303	,221	,016	,232	,195	,314	,029	,106	,358	,111	,046	,025		,021
,409	,353	,252	,136	,227	,103	,319	,436	,330	,245	,297	,175	,047	,331	,223	,165	,477	,115	,413	,367	,012	,022			,025
,168	,001	,112	,411	,442	,003	,021	,161	,015	,031	,353	,121	,000	,125	,200	,202	,056	,020	,021	,226	,000		,022	,046	,417
,209	,007	,154	,461	,468	,005	,071	,234	,020	,056	,265	,129	,001	,082	,238	,215	,094	,108	,034	,166		,166	,012	,111	,376
,359	,384	,369	,007	,001	,125	,146	,001	,001	,003	,003	,000	,000	,004	,000	,000	,000	,000	,000		,166	,226	,367	,358	,377
,163	,488	,483	,024	,001	,201	,418	,133	,066	,141	,328	,000	,000	,032	,000	,000	,000	,000		,000	,034	,021	,413	,106	,206
,106	,217	,449	,116	,000	,296	,287	,004	,039	,283	,150	,000	,000	,004	,000	,000	,000		,000	,000	,108	,020	,115	,029	,087
,365	,069	,232	,013	,002	,026	,140	,003	,000	,048	,049	,000	,000	,042	,000	,000		,000	,000	,000	,094	,056	,477	,314	,352
,040	,250	,276	,054	,000	,001	,004	,000	,000	,001	,022	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,215	,202	,165	,195	,158
,050	,151	,016	,080	,000	,010	,001	,000	,000	,000	,007	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,238	,200	,223	,232	,297
,254	,179	,045	,400	,000	,248	,192	,000	,027	,015	,091	,001	,006		,000	,000	,042	,004	,032	,004	,082	,125	,331	,016	,283
,347	,010	,329	,034	,051	,044	,117	,012	,062	,103	,419	,000		,006	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,047	,221	,007
,425	,446	,272	,000	,001	,014	,134	,000	,018	,018	,110		,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,129	,121	,175	,303	,134
,345	,318	,261	,412	,000	,044	,001	,000	,000	,000		,110	,419	,091	,007	,022	,049	,150	,328	,003	,265	,353	,297	,023	,286
,090	,310	,087	,477	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,018	,103	,015	,000	,001	,048	,283	,141	,003	,056	,031	,245	,003	,283
,068	,159	,120	,085	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,018	,062	,027	,000	,000	,000	,039	,066	,001	,020	,015	,330	,042	,312
,460	,278	,094	,109	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,012	,000	,000	,000	,003	,004	,133	,001	,234	,161	,436	,214	,091
,449	,420	,181	,391	,191	,000		,000	,000	,000	,001	,134	,117	,192	,001	,004	,140	,287	,418	,146	,071	,021	,319	,377	,135
,453	,478	,322	,455	,014		,000	,000	,000	,000	,044	,014	,044	,248	,010	,001	,026	,296	,201	,125	,005	,003	,103	,160	,242
,253	,471	,096	,484		,014	,191	,000	,000	,000	,000	,001	,051	,000	,000	,000	,002	,000	,001	,001	,468	,442	,227	,408	,113
,211	,478	,420		,484	,455	,391	,109	,085	,477	,412	,000	,034	,400	,080	,054	,013	,116	,024	,007	,461	,411	,136	,264	,043
,016	,099		,420	,096	,322	,181	,094	,120	,087	,261	,272	,329	,045	,016	,276	,232	,449	,483	,369	,154	,112	,252	,289	,261
,354		,099	,478	,471	,478	,420	,278	,159	,310	,318	,446	,010	,179	,151	,250	,069	,217	,488	,384	,007	,001	,353	,203	,196
	,354	,016	,211	,253	,453	,449	,460	,068	,090	,345	,425	,347	,254	,050	,040	,365	,106	,163	,339	,209	,168	,409	,003	,218

Обратная корреляционная матрица полного набора переменных

K19	K18	K17	K16	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
.183	-.019	.216	.053	.037	-.058	-.060	.018	.121	-.016	-.083	-.034	-.063	.028	.254	.048	.109	-.103	.080	-.027	-.078	1,304
.157	-.102	-.008	.066	-.125	-.147	.346	-.384	.012	.127	-.103	-.194	-.130	.156	-.718	-.266	.032	.217	-.279	-.949	2,531	-.078
.091	-.096	.177	-.009	.075	.243	.033	.022	-.093	.181	.008	-.236	-.251	-.230	.016	-.199	-.348	-.504	-.501	2,933	-.949	-.027
.071	.171	-.120	-.290	.112	-.132	-.273	.148	.081	-.279	.154	-.144	.044	.055	-.277	-.032	.040	-.559	2,244	-.501	-.279	.080
-.059	-.114	-.111	-.247	-.027	.088	-.200	.239	.091	.017	-.126	-.193	-.311	-.242	.143	-.442	-.216	2,431	-.559	-.504	.217	-.103
.179	.001	-.072	-.019	-.083	.028	.231	-.277	.164	-.126	-.211	-.170	-.425	-.011	.307	-.368	1,823	-.216	.040	-.348	.032	.109
-.005	-.006	-.042	.168	-.005	-.021	.274	-.145	-.099	-.004	-.204	-.313	-.159	-.070	.045	2,079	-.368	-.442	-.032	-.199	-.266	.048
.022	-.142	.095	.171	.051	-.034	.088	-.083	.030	.020	.033	-.247	-.657	-.1828	3,507	.045	.307	.143	-.277	.016	-.718	.254
-.226	.169	-.146	-.199	-.101	.005	-.357	.300	.216	-.182	-.421	-.439	-.780	3,825	-.1828	-.070	-.011	-.242	.055	-.230	.156	.028
-.059	-.076	-.007	.009	.056	.034	-.332	.398	-.138	-.213	.066	-.201	2,906	-.780	-.657	-.159	-.425	-.311	.044	-.251	-.130	-.063
-.157	.012	.231	.115	-.052	-.332	.001	.059	-.106	.009	-.081	2,375	-.201	-.439	-.247	-.313	-.170	-.193	-.144	-.236	-.194	-.034
.051	.091	.084	-.050	.177	.112	.074	-.030	.181	-.020	1,463	-.081	.066	-.421	.033	-.204	-.211	-.126	-.154	.008	-.103	-.083
.052	-.007	-.019	-.132	-.034	.021	.252	-.329	-.137	1,342	-.020	.009	-.213	-.182	.020	-.004	-.126	.017	-.279	.181	.127	-.016
-.039	-.076	-.014	-.099	.015	-.043	-.274	.089	1,165	-.137	-.181	-.106	-.138	.216	.030	-.099	.164	.091	.081	-.093	.012	.121
-.053	.449	-.258	-.983	.008	.157	-.9,633	10,443	.089	-.329	-.030	.059	.398	.300	-.083	-.145	-.277	.239	.148	.022	-.384	.018
.047	-.350	.243	.834	-.097	.037	10,091	-.9,633	-.274	.252	.074	.001	-.332	-.357	.088	.274	.231	-.200	-.273	.033	.346	-.060
-.037	-.330	-.116	-.268	-.038	1,660	.037	.157	-.043	.021	.112	-.332	.034	.005	-.034	-.021	.028	.088	-.132	.243	-.147	-.058
-.010	-.087	-.178	-.349	1,332	-.038	-.097	.008	.015	-.034	.177	-.052	.056	-.101	.051	-.005	-.083	-.027	.112	.075	-.125	.037
-.051	-.587	.187	1,992	-.349	-.268	.834	-.983	-.099	-.132	-.050	.115	.009	-.199	.171	.168	-.019	-.247	-.290	-.009	.066	.053
-.226	-.448	1,693	.187	-.178	-.116	.243	-.258	-.014	-.019	.084	.231	-.007	-.146	.095	-.042	-.072	-.111	-.120	.177	-.008	.216
-.619	2,459	-.448	-.587	-.087	-.330	-.350	.449	-.076	-.007	.091	.012	-.076	.169	-.142	-.006	.001	-.114	.171	-.096	-.102	-.019
1,878	-.619	-.226	-.051	-.010	-.037	.047	-.053	-.039	.052	.051	-.157	-.059	-.226	.022	-.005	.179	-.059	.071	.091	.157	.183
-.243	.110	.103	.091	-.031	-.006	.158	-.015	.028	-.182	.109	.173	-.066	.006	-.054	-.005	.068	-.082	.017	-.192	-.143	.104
-.032	-.342	-.297	-.006	-.145	-.070	-.078	-.175	.261	-.030	-.291	.134	-.170	.160	-.208	-.008	.063	.186	.111	-.073	.011	-.047
-.013	-.090	-.243	-.482	-.019	-.546	-.174	.070	.019	.281	-.115	.172	-.172	.217	-.112	-.250	.043	.293	-.025	.050	.162	.020
.130	.105	-.122	-.001	.016	-.105	.045	.015	.077	-.202	.083	.003	-.046	.230	-.144	-.109	.186	-.093	.144	.047	-.071	.064
-.030	.050	.507	.517	-.098	-.237	.439	-.547	-.149	-.350	-.048	.107	.103	.052	.100	.036	-.145	-.159	.064	-.138	.215	.131
-.494	-.013	-.489	-.371	.108	.182	-.634	.629	.131	.215	.046	-.064	.052	-.042	.102	.002	-.107	.057	-.071	.133	-.448	-.227
-.070	-.206	.024	-.175	.142	-.058	-.026	.018	.091	.147	-.059	-.110	.184	-.265	.326	-.008	-.167	-.121	-.038	.050	.041	.106
-.190	-.157	.119	.023	.033	.028	.616	-.622	.037	.387	-.114	-.145	-.273	-.065	.093	.085	.042	.060	-.317	.341	-.032	-.018
.341	-.010	-.043	.411	-.131	.037	-.124	-.014	-.159	-.397	.080	.109	.172	.251	-.550	-.003	.053	.074	.131	-.342	.268	-.012
-.066	-.386	.110	-.192	-.045	.153	-.222	.294	-.044	.234	-.098	-.060	.182	-.165	.048	.093	-.138	.177	-.528	.312	-.181	.225
-.087	-.032	-.041	.137	-.081	.676	-.106	.256	-.093	-.200	-.021	-.199	.237	-.213	.035	.092	-.144	-.027	.105	.157	-.187	-.139
.116	-.021	.028	-.060	.011	-.001	-.135	.245	-.067	-.047	-.020	.010	.116	-.101	.189	.005	-.107	.036	.069	.072	-.263	.072
.035	.039	-.043	.011	.098	.018	.238	-.416	-.027	-.009	.037	-.134	.041	-.138	.044	.087	.014	-.220	.118	.206	-.210	.118
.079	.117	-.092	-.038	.038	-.065	-.073	.147	-.079	.179	.021	.114	.146	-.113	-.115	-.041	-.108	.025	.020	.061	.076	-.005

L38N	L37	L36N	L3IN	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20
-005	,118	,072	-,139	,225	-,012	-,018	,106	-,227	,131	,064	,020	-,047	,104
,076	-,210	-,263	-,187	-,181	,268	-,032	,041	-,448	,215	-,071	,162	,011	-,143
,061	,206	,072	,157	,312	-,342	,341	,050	,133	-,138	,047	,050	-,073	-,192
,020	,118	,069	,105	-,528	,131	-,317	-,038	-,071	,064	,144	-,025	,111	,017
,025	-,220	,036	-,027	,177	,074	,060	-,121	,057	-,159	-,093	,293	,186	-,082
-,108	,014	-,107	-,144	-,138	,053	,042	-,167	-,107	-,145	,186	,043	,063	,068
-,041	,087	,005	,092	,093	-,003	,085	-,008	,002	,036	-,109	-,250	-,008	-,005
-,115	,044	,189	,035	,048	-,550	,093	,326	,102	,100	-,144	-,112	-,208	-,054
-,113	-,138	-,101	-,213	-,165	,251	-,065	-,265	-,042	,052	,230	,217	,160	,006
,146	,041	,116	,237	,182	,172	-,273	,184	,052	,103	-,046	-,172	-,170	-,066
,114	-,134	,010	-,199	-,060	,109	-,145	-,110	-,064	,107	,003	,172	,134	,173
,021	,037	-,020	-,021	-,098	,080	-,114	-,059	,046	-,048	,083	-,115	-,291	,109
,179	-,009	-,047	-,200	,234	-,397	,387	,147	,215	-,350	-,202	,281	-,030	-,182
-,079	-,027	-,067	-,093	-,044	-,159	,037	,091	,131	-,149	,077	,019	,261	,028
,147	-,416	,245	,256	,294	-,014	-,622	,018	,629	-,547	,015	,070	-,175	-,015
-,073	,238	-,135	-,106	-,222	-,124	,616	-,026	-,634	,439	,045	-,174	-,078	,158
-,065	,018	-,001	,676	,153	,037	,028	-,058	,182	-,237	-,105	-,546	-,070	-,006
,038	,098	,011	-,081	-,045	-,131	,033	,142	,108	-,098	,016	-,019	-,145	-,031
-,038	,011	-,060	,137	-,192	,411	,023	-,175	-,371	,517	-,001	-,482	-,006	,091
-,092	-,043	,028	-,041	,110	-,043	,119	,024	-,489	,507	-,122	-,243	-,297	,103
,117	,039	-,021	-,032	-,386	-,010	-,157	-,206	-,013	,050	,105	-,090	-,342	,110
,079	,035	,116	-,087	-,066	,341	-,190	-,070	-,494	-,030	,130	-,013	-,032	-,243
-,025	-,041	,077	,161	-,194	,209	-,089	-,254	,091	-,077	,114	-,315	-,105	,1331
-,035	-,155	-,118	,042	,053	-,022	,016	-,060	,213	-,187	,068	-,152	,1537	-,105
,103	,010	,013	-,1527	-,023	-,420	,293	,041	-,083	-,095	,020	2,588	-,152	-,315
-,131	,045	-,055	-,018	-,215	,728	-,267	-,687	-,014	-,878	,1817	,020	,068	,114
,055	,053	,095	-,294	-,140	,532	-,332	-,197	-,3,788	4,838	-,878	-,095	-,187	-,077
,082	-,135	-,003	,528	-,024	-,1,293	,133	,320	5,035	-,3,788	-,014	-,083	,213	,091
,032	,100	,094	-,126	,004	-,1,183	,027	2,119	,320	-,197	-,687	,041	-,060	-,254
,034	,002	,027	-,226	,362	-,1,917	2,644	,027	,133	-,332	-,267	,293	,016	-,089
-,138	,029	-,122	,258	-,284	3,600	-,1,917	-,1,183	-,1,293	,532	,728	-,420	-,022	,209
,014	,032	,085	,075	1,631	-,284	,362	,004	-,024	-,140	-,215	-,023	,053	-,194
-,099	-,007	,024	2,138	,075	,258	-,226	-,126	,528	-,294	-,018	-,1,527	,042	,161
,158	,085	1,128	,024	,085	-,122	,027	,094	-,003	,095	-,055	,013	-,118	,077
-,048	1,160	,085	-,007	,032	,029	,002	,100	-,135	,053	,045	,010	-,155	-,041
1,152	-,048	,158	-,099	,014	-,138	,034	,032	,082	,055	-,131	,103	-,035	-,025

П15.10.6. Проверка адекватности факторизованного пространства

Проверка адекватности факторизованного пространства позволяет верифицировать качество сформированного пространства из исходного набора независимых переменных K_i .

Таблица П15.150

Адекватность факторизованного пространства

Редуцированный набор независимых переменных K_i			Полный набор независимых переменных K_i		
Мера адекватности и критерий Бартлетта			Мера адекватности и критерий Бартлетта		
Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина		0,745	Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина		0,809
Критерий сферичности Бартлетта	Приблизительное хи-квадрат	2417,952	Критерий сферичности Бартлетта	Приблизительное хи-квадрат	4706,140
	Степени свободы	190		Степени свободы	630
	Значение	0,000		Значение	0,000

П15.10.7. Транспонированные матрицы ковариации и корреляции

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.151

Антиобраз ковариационной матрицы редуцированного набора независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Ковариации в антиобразе	Age	,808	,074	,004	-,006	,003	,018	,029	,109	-,005	,078	,088	-,013	-,048	,024	,014	-,029	,027	-,007	,010	,144
	K7	,074	,923	,007	-,021	-,007	,024	-,042	,010	-,031	-,015	,023	,132	-,038	,022	-,036	,035	,052	,020	-,051	,005
	K8	,004	,007	,101	-,096	,008	,001	-,051	-,016	,019	,002	-,006	-,016	,015	2,27E-005	-,013	,011	,004	-,020	-,002	,022
	K9	-,006	-,021	-,096	,103	,003	-,007	,042	,014	-,014	-,002	,016	-,002	-,014	,004	,011	-,012	-,002	,021	-,003	-,019
	K14	,003	-,007	,008	,003	,735	-,014	-,116	-,040	-,099	-,013	-,030	-,027	-,034	-,046	-,010	-,005	-,002	,009	-,002	,033
	K15	,018	,024	,001	-,007	-,014	,778	-,139	-,086	-,035	-,008	-,018	-,055	-,038	,002	-,020	,020	,050	,016	-,028	-,015
	K16	,029	-,042	-,051	,042	-,116	-,139	,548	,051	-,132	-,010	,012	,008	-,113	,008	,055	-,044	-,054	,008	,064	-,089
	K17	,109	,010	-,016	,014	-,040	-,086	,051	,618	-,107	-,076	,051	-,119	-,120	-,047	,064	-,060	,004	,031	-,006	,042
	K18	-,005	-,031	,019	-,014	-,099	-,035	-,132	-,107	,418	-,145	,023	-,102	-,025	,023	,005	-,004	-,039	-,023	-,002	-,100
	K19	,078	-,015	,002	-,002	-,013	-,008	-,010	-,076	-,145	,562	-,105	-,001	-,030	,044	-,003	-,052	-,024	-,056	,064	-,021
	K20	,088	,023	-,006	,016	-,030	-,018	,012	,051	,023	-,105	,833	-,065	-,072	,045	-,014	,006	-,083	-,007	,033	-,097
	K21	-,013	,132	-,016	-,002	-,027	-,055	,008	-,119	-,102	-,001	-,065	,717	-,087	,026	-,023	,030	,002	,005	-,014	,042
	K22	-,048	-,038	,015	-,014	-,034	-,038	-,113	-,120	-,025	-,030	-,072	-,087	,726	,005	-,041	,045	-,019	,030	-,045	,003
	K23	,024	,022	2,27E-005	,004	-,046	,002	,008	-,047	,023	,044	,045	,026	,005	,581	-,114	,005	-,182	-,048	,112	-,056
	K24	,014	-,036	-,013	,011	-,010	-,020	,055	,064	,005	-,003	-,014	-,023	-,041	-,114	,218	-,166	-,027	-,021	,032	-,007
	K25	-,029	,035	,011	-,012	-,005	,020	-,044	-,060	-,004	-,052	,006	,030	,045	,005	-,166	,212	,036	,009	-,078	-,020
	K27	,027	,052	,004	-,002	-,002	,050	-,054	,004	-,039	-,024	-,083	,002	-,019	-,182	-,027	,036	,504	-,005	-,161	-,015
	K28	-,007	,020	-,020	,021	,009	,016	,008	,031	-,023	-,056	-,007	,005	,030	-,048	-,021	,009	-,005	,412	-,216	,066
	K29	,010	-,051	-,002	-,003	-,002	-,028	,064	-,006	-,002	,064	,033	-,014	-,045	,112	,032	-,078	-,161	-,216	,303	-,038
	K45	,144	,005	,022	-,019	,033	-,015	-,089	,042	-,100	-,021	-,097	,042	,003	-,056	-,007	-,020	-,015	,066	-,038	,709

Таблица П15.152

Обратная корреляционная матрица редуцированного набора независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Корреляции в антиобразе	Age	,841(a)	,086	,015	-,020	,004	,023	,043	,154	-,009	,116	,108	-,017	-,063	,035	,033	-,069	,043	-,013	,019	,191
	K7	,086	,498(a)	,023	-,070	-,008	,028	-,059	,013	-,049	-,021	,026	,163	-,046	,030	-,080	,078	,077	,032	-,096	,006
	K8	,015	,023	,523(a)	-,940	,029	,003	-,216	-,065	,092	,008	-,019	-,061	,056	9,36E-005	-,088	,073	,016	-,096	-,012	,081
	K9	-,020	-,070	-,940	,521(a)	,011	-,024	,177	,056	-,068	-,010	,053	-,006	-,052	,018	,073	-,081	-,011	,100	-,016	-,071
	K14	,004	-,008	,029	,011	,917(a)	-,018	-,183	-,059	-,178	-,021	-,038	-,038	-,046	-,070	-,025	-,014	-,003	,016	-,005	,046
	K15	,023	,028	,003	-,024	-,018	,888(a)	-,213	-,124	-,062	-,013	-,023	-,074	-,050	,002	-,049	,049	,080	,028	-,057	-,020
	K16	,043	-,059	-,216	,177	-,183	-,213	,764(a)	,088	-,276	-,019	,018	,012	-,179	,014	,159	-,128	-,103	,016	,158	-,143
	K17	,154	,013	-,065	,056	-,059	-,124	,088	,819(a)	-,211	-,129	,071	-,179	-,178	-,079	,174	-,165	,007	,061	-,014	,064
	K18	-,009	-,049	,092	-,068	-,178	-,062	-,276	-,211	,854(a)	-,298	,039	-,187	-,045	,047	,016	-,013	-,084	-,056	-,006	-,183
	K19	,116	-,021	,008	-,010	-,021	-,013	-,019	-,129	-,298	,877(a)	-,154	-,002	-,047	,077	-,009	-,151	-,046	-,117	,156	-,033
	K20	,108	,026	-,019	,053	-,038	-,023	,018	,071	,039	-,154	,811(a)	-,084	-,093	,065	-,033	,014	-,128	-,012	,067	-,127
	K21	-,017	,163	-,061	-,006	-,038	-,074	,012	-,179	-,187	-,002	-,084	,851(a)	-,121	,040	-,059	,076	,003	,010	-,030	,060
	K22	-,063	-,046	,056	-,052	-,046	-,050	-,179	-,178	-,045	-,047	-,093	-,121	,865(a)	,008	-,104	,115	-,031	,055	-,097	,004
	K23	,035	,030	9,36E-005	,018	-,070	,002	,014	-,079	,047	,077	,065	,040	,008	,715(a)	-,320	,015	-,336	-,098	,266	-,088
	K24	,033	-,080	-,088	,073	-,025	-,049	,159	,174	,016	-,009	-,033	-,059	-,104	-,320	,688(a)	-,771	-,082	-,069	,123	-,018
	K25	-,069	,078	,073	-,081	-,014	,049	-,128	-,165	-,013	-,151	,014	,076	,115	,015	-,771	,708(a)	,111	,029	-,309	-,053
	K27	,043	,077	,016	-,011	-,003	,080	-,103	,007	-,084	-,046	-,128	,003	-,031	-,336	-,082	,111	,806(a)	-,011	-,412	-,026
	K28	-,013	,032	-,096	,100	,016	,028	,016	,061	-,056	-,117	-,012	,010	,055	-,098	-,069	,029	-,011	,738(a)	-,611	,123
	K29	,019	-,096	-,012	-,016	-,005	-,057	,158	-,014	-,006	,156	,067	-,030	-,097	,266	,123	-,309	-,412	-,611	,645(a)	-,083
	K45	,191	,006	,081	-,071	,046	-,020	-,143	,064	-,183	-,033	-,127	,060	,004	-,088	-,018	-,053	-,026	,123	-,083	,849(a)

а Меры выборочной адекватности

Антиобраз ковариационной матрицы полного набора независимых переменных

Ковариации в антиобразе																			
K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Age	RU	LIT
-,027	-,005	,001	,080	-,009	-,044	-,011	-,016	,006	,056	,018	,046	-,032	,027	-,007	-,024	,767			
-,035	,014	-,015	,004	,037	-,028	-,032	-,018	,016	-,081	-,051	,007	,035	-,049	-,128	,395	-,024			
,050	,001	,001	-,027	,046	,002	-,034	-,029	-,021	,002	-,033	-,065	-,071	-,076	,341	-,128	-,007			
-,036	-,012	,006	,031	-,093	,047	-,027	,007	,006	-,035	-,007	,010	-,102	,446	-,076	-,049	,027			
,022	-,008	,009	,032	,005	-,035	-,033	-,044	-,026	,017	-,087	-,049	,411	-,102	-,071	,035	-,032			
,009	,013	-,015	,077	-,052	-,079	-,039	-,080	-,002	,048	-,097	,549	-,049	,010	-,065	,007	,046			
-,006	,013	-,007	-,041	-,002	-,067	-,063	-,026	-,009	,006	,481	-,097	-,087	-,007	-,033	-,051	,018			
-,006	,002	-,002	,007	,004	,006	-,030	-,064	-,136	,285	,006	,048	,017	-,035	,002	-,081	,056			
,001	-,009	,008	,048	-,035	-,075	-,048	-,070	,261	-,136	-,009	-,002	-,026	,006	-,021	,016	,006			
,007	-,011	,013	-,041	-,055	,016	-,029	,344	-,070	-,064	-,026	-,080	-,044	,007	-,029	-,018	-,016			
-,084	Z,10E 005	,002	-,038	,003	-,023	,421	-,029	-,048	-,030	-,063	-,039	-,033	-,027	-,034	-,032	-,011			
,046	,005	-,002	-,106	-,010	,684	-,023	,016	-,075	,006	-,067	-,079	-,035	,047	,002	-,028	-,044			
,009	,019	-,023	-,087	,745	-,010	,003	-,055	-,035	,004	-,002	-,052	,005	-,093	,046	,037	-,009			
-,022	-,023	,007	,858	-,087	-,106	-,038	-,041	,048	,007	-,041	,077	,032	,031	-,027	,004	,080			
,009	-,091	,096	,007	-,023	-,002	,002	,013	,008	-,002	-,007	-,015	,009	,006	,001	-,015	,001			
,002	,099	-,091	-,023	,019	,005	Z,10E 005	-,011	-,009	,002	,013	,013	-,008	-,012	,001	,014	-,005			
,603	,002	,009	-,022	,009	,046	-,084	,007	,001	-,006	-,006	,009	,022	-,036	,050	-,035	-,027			
-,017	-,007	,001	,010	-,019	,091	-,017	,014	-,020	,011	-,002	-,034	-,008	,037	,019	-,037	,021			
-,081	,042	-,047	-,042	-,049	-,017	,024	,002	-,026	,025	,040	-,005	-,051	-,065	-,002	,013	,020			
-,041	,014	-,015	-,007	-,009	,034	,057	-,001	-,022	,016	-,012	-,023	-,027	-,032	,036	-,002	,098			
-,081	-,014	,017	-,027	-,002	,025	,002	-,011	,018	-,016	-,001	,000	-,019	,031	-,013	-,016	-,006			
-,012	,002	-,003	-,018	,021	,018	-,035	-,011	-,032	,003	-,001	,052	-,013	,017	,017	,033	,075			
-,003	,012	-,001	,018	-,102	,056	,055	-,017	,001	-,012	-,002	,028	-,025	,006	-,049	-,043	,060			
-,027	-,005	-,011	,146	-,015	-,129	,037	-,038	,027	-,039	-,003	,022	,050	,032	-,016	,003	-,023			
-,127	-,007	,003	,006	,081	-,030	,028	-,023	,022	-,012	-,046	,009	,047	-,004	,007	,025	,006			
-,035	,002	,001	,036	-,083	,031	,001	-,009	,033	-,023	-,029	,056	-,021	,035	,009	-,016	,027			
-,030	,009	-,011	-,026	-,054	-,007	,009	,007	,003	,006	,004	-,016	-,014	,006	-,010	,018	,021			
,022	-,012	,012	,022	,032	,006	-,005	,004	-,002	,006	,000	-,012	,005	-,006	,009	-,035	-,035			
-,017	-,001	,001	,037	,052	-,019	-,022	,030	-,033	,044	-,002	-,043	-,024	-,008	,008	,008	,038			
,006	,023	-,023	,012	,109	-,030	-,023	-,036	-,006	,010	,016	,009	,009	-,053	,044	-,005	-,005			
,006	-,003	,000	-,038	-,082	,015	,013	,016	,018	-,044	,000	,008	,008	,016	-,032	,029	-,002			
,056	-,014	,017	-,023	,107	-,041	-,015	,038	-,027	,008	,027	-,046	,045	-,144	,065	-,044	,106			
,191	-,005	,011	-,037	-,070	-,007	-,039	,038	-,026	,005	,021	-,037	-,005	,022	,025	-,035	-,050			
-,001	-,012	,021	-,051	-,031	-,012	,004	,035	-,023	,048	,002	-,052	,013	,027	,022	-,092	,049			
,009	,020	-,034	-,020	-,005	,022	-,049	,012	-,031	,011	,036	,007	-,078	,046	,061	-,071	,078			
-,035	-,006	,012	-,060	,118	,013	,043	,044	-,026	-,029	-,018	-,052	,009	,008	,018	,026	-,004			

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15
-,004	,078	,049	-,050	,106	-,002	-,005	,038	-,035	,021	,027	,006	-,023	,060	,075	-,006	,098	,020	,021
,026	-,071	-,092	-,035	-,044	,029	-,005	,008	-,035	,018	-,016	,025	,003	-,043	,033	-,016	-,002	,013	-,037
,018	,061	,022	,025	,065	-,032	,044	,008	,009	-,010	,009	,007	-,016	-,049	,017	-,013	,036	-,002	,019
,008	,046	,027	,022	-,144	,016	-,053	-,008	-,006	,006	,035	-,004	,032	,006	,017	,031	-,032	-,065	,037
,009	-,078	,013	-,005	,045	,008	,009	-,024	,005	-,014	-,021	,047	,050	-,025	-,013	-,019	-,027	-,051	-,008
-,052	,007	-,052	-,037	-,046	,008	,009	-,043	-,012	-,016	,056	,009	,022	,028	,052	,000	-,023	-,005	-,034
-,018	,036	,002	,021	,027	,000	,016	-,002	,000	,004	-,029	-,046	-,003	-,002	-,001	-,001	-,012	,040	-,002
-,029	,011	,048	,005	,008	-,044	,010	,044	,006	,006	-,023	-,012	-,039	-,012	,003	-,016	,016	,025	,011
-,026	-,031	-,023	-,026	-,027	,018	-,006	-,033	-,002	,003	,033	,022	,027	,001	-,032	,018	-,022	-,026	-,020
,044	,012	,035	,038	,038	,016	-,036	,030	,004	,007	-,009	-,023	-,038	-,017	-,011	-,011	-,001	,002	,014
,043	-,049	,004	-,039	-,015	,013	-,023	-,022	-,005	,009	,001	,028	,037	,055	-,035	,002	,057	,024	-,017
,013	,022	-,012	-,007	-,041	,015	-,030	-,019	,006	-,007	,031	-,030	-,129	,056	,018	,025	,034	-,017	,091
,118	-,005	-,031	-,070	,107	-,082	,109	,052	,032	-,054	-,083	,081	-,015	-,102	,021	-,002	-,009	-,049	-,019
-,060	-,020	-,051	-,037	-,023	-,038	,012	,037	,022	-,026	,036	,006	,146	,018	-,018	-,027	-,007	-,042	,010
,012	-,034	,021	,011	,017	,000	-,023	,001	,012	-,011	,001	,003	-,011	-,001	-,003	,017	-,015	-,047	,001
-,006	,020	-,012	-,005	-,014	-,003	,023	-,001	-,012	,009	,002	-,007	-,005	,012	,002	-,014	,014	,042	-,007
-,035	,009	-,001	,191	,056	,006	,006	-,017	,022	-,030	-,035	-,127	-,027	-,003	-,012	-,081	-,041	-,081	-,017
,025	,063	,008	-,028	-,021	-,027	,009	,050	,016	-,015	,006	-,005	-,071	-,017	-,004	-,027	-,079	-,132	,751
-,017	,005	-,027	,032	-,059	,057	,004	-,041	-,037	,054	,000	-,094	-,002	,034	-,014	-,120	,055	,502	-,132
-,048	-,022	,015	-,011	,040	-,007	,027	,007	-,057	,062	-,040	-,055	-,114	,046	-,071	-,108	,591	,055	-,079
,042	,014	-,007	-,006	-,096	-,001	-,024	-,039	-,001	,004	,023	-,014	-,090	,034	-,134	,407	-,108	-,120	-,027
,037	,016	,055	-,022	-,022	,050	-,038	-,017	-,052	-,003	,038	-,003	-,011	-,097	,532	-,134	-,071	-,014	-,004
-,017	-,027	,051	,057	-,089	,044	-,025	-,090	,014	-,012	,047	-,092	-,051	,751	-,097	,034	,046	,034	-,017
-,020	-,087	-,068	,013	,021	-,004	,004	-,018	,027	-,025	,024	-,038	,651	-,051	-,011	-,090	-,114	-,002	-,071
,035	,003	,004	-,276	-,006	-,045	,043	,007	-,006	-,008	,004	,386	-,038	-,092	-,003	-,014	-,055	-,094	-,005
-,064	,021	-,027	-,005	-,072	,111	-,056	-,179	-,002	-,100	,550	,004	,024	,047	,038	,023	-,040	,000	,006
,010	,009	,017	-,028	-,018	,031	-,026	-,019	-,155	,207	-,100	-,008	-,025	-,012	-,003	,004	,062	,054	-,015
,014	-,023	-,001	,049	-,003	-,071	,010	,030	,199	-,155	-,002	-,006	,027	,014	-,052	-,001	-,057	-,037	,016
,013	,041	,039	-,028	,001	-,155	,005	,472	,030	-,019	-,179	,007	-,018	-,090	-,017	-,039	,007	-,041	,050
,011	,001	,009	-,040	,084	-,201	,378	,005	,010	-,026	-,056	,043	,004	-,025	-,038	-,024	,027	,004	,009
-,034	,007	-,030	,034	-,048	,278	-,201	-,155	-,071	,031	,111	-,045	-,004	,044	,050	-,001	-,007	,057	-,027
,008	,017	,046	,021	,613	-,048	,084	,001	-,003	-,018	-,072	-,006	,021	-,089	-,022	-,096	,040	-,059	-,021
-,041	-,003	,010	,468	,021	,034	-,040	-,028	,049	-,028	-,005	-,276	,013	,057	-,022	-,006	-,011	,032	-,028
,124	,065	,886	,010	,046	-,030	,009	,039	-,001	,017	-,027	,004	-,068	,051	,055	-,007	,015	-,027	,008
-,037	,862	,065	-,003	,017	,007	,001	,041	-,023	,009	,021	,003	-,087	-,027	,016	,014	-,022	,005	,063
,883	-,037	,124	-,041	,008	-,034	,011	,013	,014	,010	-,064	,035	-,020	-,017	,037	,042	-,048	-,017	,025

Обратная корреляционная матрица полного набора независимых переменных

Корреляции в англоязычном варианте																			
	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	Age
,028	-,039	-,017	,005	,098	-,012	-,060	-,019	-,032	,013	,119	,029	,071	-,058	,047	-,014	-,043	,849(a)		
-,068	-,072	,069	-,075	,007	,069	-,054	-,079	-,048	,050	-,241	-,116	,015	,088	-,117	-,348	,898(a)	-,043		
,038	,110	,006	,004	-,050	,091	,004	-,089	-,086	-,069	,005	-,081	-,150	-,189	-,195	,904(a)	-,348	-,014		
,065	-,069	-,057	,031	,050	-,161	,085	-,063	,017	,019	-,099	-,015	,020	-,239	,902(a)	-,195	-,117	,047		
-,015	,044	-,040	,048	,054	,009	-,067	-,080	-,117	-,079	,049	-,197	-,102	,920(a)	-,239	-,189	,088	-,058		
-,053	,016	,054	-,063	,112	-,081	-,129	-,082	-,185	-,004	,121	-,189	,903(a)	-,102	,020	-,150	,015	,071		
-,003	-,011	,060	-,031	-,064	-,003	-,117	-,141	-,065	-,025	,016	,942(a)	-,189	-,197	-,015	-,081	-,116	,029		
,024	-,014	,015	-,014	,015	,009	,015	-,086	-,206	-,499	,880(a)	,016	,121	,049	-,099	,005	-,241	,119		
-,045	,002	-,057	,047	,102	-,080	-,178	-,146	-,234	,892(a)	-,499	-,025	-,004	-,079	,019	-,069	,050	,013		
,028	,016	-,061	,072	-,075	-,108	,032	-,076	,934(a)	-,234	-,206	-,065	-,185	-,117	,017	-,086	-,048	-,032		
-,029	-,167	,000	,012	-,064	,005	-,043	,945(a)	-,076	-,146	-,086	-,0141	-,082	-,080	-,063	-,089	-,079	-,019		
,126	,072	,019	-,008	-,138	-,014	,866(a)	-,043	,032	-,178	,015	-,117	-,129	-,067	,085	,004	-,054	-,060		
-,025	,014	,069	-,088	-,109	,649(a)	-,014	,005	-,108	-,080	,009	-,003	-,081	,009	-,161	,091	,069	-,012		
,012	-,031	-,080	,026	,423(a)	-,109	-,138	-,064	-,075	,102	,015	-,064	,112	,054	,050	-,050	,007	,098		
,002	,038	-,938	,528(a)	,026	-,088	-,008	,012	,072	,047	-,014	-,031	-,063	,048	,031	,004	-,075	,005		
-,026	,009	,525(a)	-,938	-,080	,069	,019	,000	-,061	-,057	,015	,060	,054	-,040	-,057	,006	,069	-,017		
-,026	,773(a)	,009	,038	-,031	,014	,072	-,167	,016	,002	-,014	-,011	,016	,044	-,069	,110	-,072	-,039		
,859(a)	-,026	-,026	,002	,012	-,025	,126	-,029	,028	-,045	,024	-,003	-,053	-,015	,065	,038	-,068	,028		
-,214	-,147	,186	-,215	-,065	-,081	-,029	,053	,004	-,072	,065	,082	-,010	-,112	-,137	-,004	,030	,033		
-,118	-,069	,059	-,061	-,010	-,013	,053	,115	-,003	-,057	,039	-,022	-,041	-,055	-,061	,079	-,004	,145		
-,048	-,163	-,070	,089	-,045	-,004	,048	,005	-,028	,055	-,048	-,003	,000	-,047	,073	-,036	-,041	-,011		
-,007	-,021	,011	-,012	-,027	,033	,031	-,074	-,025	-,084	,008	-,002	,097	-,027	,035	,039	,072	,117		
-,023	-,004	,043	-,004	,023	-,136	,078	,097	-,034	,003	-,025	-,003	,043	-,046	,010	-,097	-,078	,079		
-,101	-,044	-,020	-,044	,195	-,021	-,194	,070	-,081	,066	-,090	-,005	,038	,096	,060	-,034	,006	-,033		
-,010	-,263	-,034	,013	,011	,151	-,059	,069	-,063	,069	-,037	-,108	,020	,117	-,010	,018	,063	,011		
,010	-,061	,010	,004	,053	-,129	,051	,002	-,020	,087	-,057	-,056	,102	-,044	,072	,020	-,033	,041		
-,038	-,084	,063	-,077	-,063	-,137	-,018	,031	,027	,012	,024	,011	-,049	-,046	,020	-,037	,061	,052		
,042	,063	-,089	,087	,054	,083	,017	-,019	,014	-,010	,024	,001	-,035	,016	-,021	,035	-,126	-,089		
,085	-,031	-,006	,004	,058	,087	-,034	-,049	,074	-,093	,120	-,004	-,085	-,053	-,017	,020	,018	,064		
,017	,013	,119	-,118	,021	,206	-,058	-,058	-,099	-,020	,031	,036	,019	,024	-,130	,122	-,012	-,010		
-,060	,015	-,021	-,002	-,078	-,181	,035	,037	,053	,068	-,155	-,001	,021	,025	,046	-,105	,089	-,005		
-,031	,093	-,055	,071	-,032	,158	-,063	-,030	,083	-,066	,020	,050	-,080	,089	-,276	,142	-,089	,154		
-,048	,359	-,023	,054	-,059	-,118	-,012	-,088	,095	-,075	,013	,044	-,073	-,012	,048	,063	-,080	-,083		
,009	-,001	-,040	,071	-,058	-,038	-,016	,006	,064	-,049	,095	,003	-,075	,022	,043	,039	-,155	,059		
,079	,013	,070	-,120	-,023	-,007	,029	-,081	,023	-,065	,022	,056	,010	-,131	,073	,112	-,122	,096		
,031	-,047	-,022	,043	-,068	,146	,017	,070	,081	-,054	-,058	-,027	-,075	,015	,013	,034	,045	-,004		

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
-,004	,096	,059	-,083	,154	-,005	-,010	,064	-,089	,052	,041	,011	-,033	,079	,117	-,011	,145	,033
,045	-,122	-,155	-,080	-,089	,089	-,012	,018	-,126	,061	-,033	,063	,006	-,078	,072	-,041	-,004	,030
,034	,112	,039	,063	,142	-,105	,122	,020	,035	-,037	,020	,018	-,034	-,097	,039	-,036	,079	-,004
,013	,073	,043	,048	-,276	,046	-,130	-,017	-,021	,020	,072	-,010	,060	,010	,035	,073	-,061	-,137
,015	-,131	,022	-,012	,089	,025	,024	-,053	,016	-,046	-,044	,117	,096	-,046	-,027	-,047	-,055	-,112
-,075	,010	-,075	-,073	-,080	,021	,019	-,085	-,035	-,049	,102	,020	,038	,043	,097	,000	-,041	-,010
-,027	,056	,003	,044	,050	-,001	,036	-,004	,001	,011	-,056	-,108	-,005	-,003	-,002	-,003	-,022	,082
-,058	,022	,095	,013	,020	-,155	,031	,120	,024	,024	-,057	-,037	-,090	-,025	,008	-,048	,039	,065
-,054	-,065	-,049	-,075	-,066	,068	-,020	-,093	-,010	,012	,087	,069	,066	,003	-,084	,055	-,057	-,072
,081	,023	,064	,095	,083	,053	-,099	,074	,014	,027	-,020	-,063	-,081	-,034	-,025	-,028	-,003	,004
,070	-,081	,006	-,088	-,030	,037	-,058	-,049	-,019	,031	,002	,069	,070	,097	-,074	,005	,115	,053
,017	,029	-,016	-,012	-,063	,035	-,058	-,034	,017	-,018	,051	-,059	-,194	,078	,031	,048	,053	-,029
,146	-,007	-,038	-,118	,158	-,181	,206	,087	,083	-,137	-,129	,151	-,021	-,136	,033	-,004	-,013	-,081
-,068	-,023	-,058	-,059	-,032	-,078	,021	,058	,054	-,063	,053	,011	,195	,023	-,027	-,045	-,010	-,065
,043	-,120	,071	,054	,071	-,002	-,118	,004	,087	-,077	,004	,013	-,044	-,004	-,012	,089	-,061	-,215
-,022	,070	-,040	-,023	-,055	-,021	,119	-,006	-,089	,063	,010	-,034	-,020	,043	,011	-,070	,059	,186
-,047	,013	-,001	,359	,093	,015	,013	-,031	,063	-,084	-,061	-,263	-,044	-,004	-,021	-,163	-,069	-,147
,031	,079	,009	-,048	-,031	-,060	,017	,085	,042	-,038	,010	-,010	-,101	-,023	-,007	-,048	-,118	-,214
-,025	,007	-,040	,066	-,106	,153	,010	-,085	-,117	,167	-,001	-,212	-,004	,056	-,026	-,265	,102	,789(a)
-,066	-,031	,021	-,022	,066	-,017	,056	,012	-,168	,177	-,069	-,116	-,184	,068	-,127	-,220	,814(a)	,102
,070	,023	-,012	-,014	-,193	-,003	-,062	-,090	-,004	,015	,050	-,036	-,176	,061	-,288	,872(a)	-,220	-,265
,054	,024	,079	-,043	-,038	,131	-,085	-,035	-,160	-,010	,071	-,006	-,019	-,153	,886(a)	-,288	-,127	-,026
-,021	-,033	,063	,096	-,132	,096	-,047	,151	,035	-,031	,074	-,170	-,074	,809(a)	-,153	,061	,068	,056
-,027	-,116	-,090	,023	,034	-,009	,008	-,033	,076	-,069	,041	-,076	,793(a)	-,074	-,019	-,176	-,184	-,004
,060	,006	,007	-,649	-,011	-,138	,112	,017	-,023	-,027	,009	,654(a)	-,076	-,170	-,006	-,036	-,116	-,212
-,091	,031	-,039	-,009	-,125	,285	-,122	-,350	-,005	-,296	,679(a)	,009	,041	,074	,071	,050	-,069	-,001
,023	,022	,041	-,091	-,050	,128	-,093	-,061	-,767	,697(a)	-,296	-,027	-,069	-,031	-,010	,015	,177	,167
,034	-,056	-,001	,161	-,008	-,304	,036	,098	,718(a)	-,767	-,005	-,023	,076	,035	-,160	-,004	-,168	-,117
,021	,064	,061	-,059	,002	-,428	,011	,789(a)	,098	-,061	-,350	,017	-,033	-,151	-,035	-,090	,012	-,085
,020	,001	,016	-,095	,175	-,621	,690(a)	,011	,036	-,093	-,122	,112	,008	-,047	-,085	-,062	,056	,010
-,068	,014	-,060	,093	-,117	,614(a)	-,621	-,428	-,304	,128	,285	-,138	-,009	,096	,131	-,003	-,017	,153
,011	,023	,063	,040	,785(a)	-,117	,175	,002	-,008	-,050	-,125	-,011	,034	-,132	-,038	-,193	,066	-,106
-,063	-,004	,016	,417(a)	,040	,093	-,095	-,059	,161	-,091	-,009	-,649	,023	,096	-,043	-,014	-,022	,066
,140	,074	,493(a)	,016	,063	-,060	,016	,061	-,001	,041	-,039	,007	-,090	,063	,079	-,012	,021	-,040
-,042	,624(a)	,074	-,004	,023	,014	,001	,064	-,056	,022	,031	,006	-,116	-,033	,024	,023	-,031	,007
,631(a)	-,042	,140	-,063	,011	-,068	,020	,021	,034	,023	-,091	,060	-,027	-,021	,054	,070	-,066	-,025

а Меры выборочной адекватности

П15.10.8. Начальные и конечные номинальные значения переменных

Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) номинальные значения полного и редуцированного набора переменных представлены в табл. П15.155.

Таблица П15.155

Редуцированный набор независимых переменных K_i			Полный набор независимых переменных K_i		
Общности			Общности		
	Начальные	Извлеченные		Начальные	Извлеченные
Age	1,000	0,521	Age	1,000	0,500
K7	1,000	0,765	RU	1,000	0,584
K8	1,000	0,950	LIT	1,000	0,697
K9	1,000	0,949	LG	1,000	0,635
K14	1,000	0,468	HIS	1,000	0,630
K15	1,000	0,359	GEO	1,000	0,525
K16	1,000	0,562	BIO	1,000	0,607
K17	1,000	0,484	ALG	1,000	0,703
K18	1,000	0,687	GEOM	1,000	0,731
K19	1,000	0,497	FIZ	1,000	0,693
K20	1,000	0,584	CHE	1,000	0,629
K21	1,000	0,583	SCH	1,000	0,456
K22	1,000	0,402	AST	1,000	0,489
K23	1,000	0,672	K7	1,000	0,759
K24	1,000	0,827	K8	1,000	0,933
K25	1,000	0,777	K9	1,000	0,920
K27	1,000	0,571	K14	1,000	0,536
K28	1,000	0,782	K15	1,000	0,397
K29	1,000	0,863	K16	1,000	0,621
K45	1,000	0,519	K17	1,000	0,534
			K18	1,000	0,692
			K19	1,000	0,529
			K20	1,000	0,561
			K21	1,000	0,613
			K22	1,000	0,750
			K23	1,000	0,663
			K24	1,000	0,822
			K25	1,000	0,768
			K27	1,000	0,578
			K28	1,000	0,780
			K29	1,000	0,841
			K45	1,000	0,517
			L31N	1,000	0,821
			L36N	1,000	0,599
			L37	1,000	0,608
			L38N	1,000	0,645

Метод выделения: Анализ главных компонент.

Метод выделения: Анализ главных компонент.

П15.10.9. Начальные и конечные собственные значения

Начальные (до вращения) и конечные (после вращения) собственные значения полного и редуцированного набора переменных представлены в табл. П15.156.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.156

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 процедура непосредственно обеспечила выбор пяти компонентов для факторного анализа методом главных компонент, поскольку существенно снизилось номинальное значение собственного значения (стало равно меньше единицы).

Пять компонентов непосредственно обуславливают появление пяти компонентных нагрузок, которые позволяют рассчитать общности и собственные значения.

Общность равна сумме квадратов компонентных нагрузок по строке, которые непосредственно 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 долю дисперсии определенных независимых переменных под влиянием заданных компонентов, а также оценить качество сформированной матрицы компонентных нагрузок для интерпретации.

Полная объясненная дисперсия независимых переменных

Компонента	Начальные собственные значения			Суммы квадратов нагрузок извлечения			Суммы квадратов нагрузок вращения		
	Всего	% дисперсии	Кумуля- тивный %	Всего	% дисперсии	Кумуля- тивный %	Всего	% дисперсии	Кумуля- тивный %
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 процедура обеспечила непосредственно выбор десяти компонентов для факторного анализа методом главных компонент, поскольку существенно снизилось номинальное значение собственного значения (стало равно меньше единицы).

П15.10.10. График двумерного рассеяния собственных значений и факторов

Представленные графики двумерного рассеяния собственных значений относительно номеров компонентов непосредственно позволяют оценить оптимальное количество факторов необходимых и достаточных для реализации факторного анализа при рассмотрении редуцированного и полного набора независимых переменных K_i .

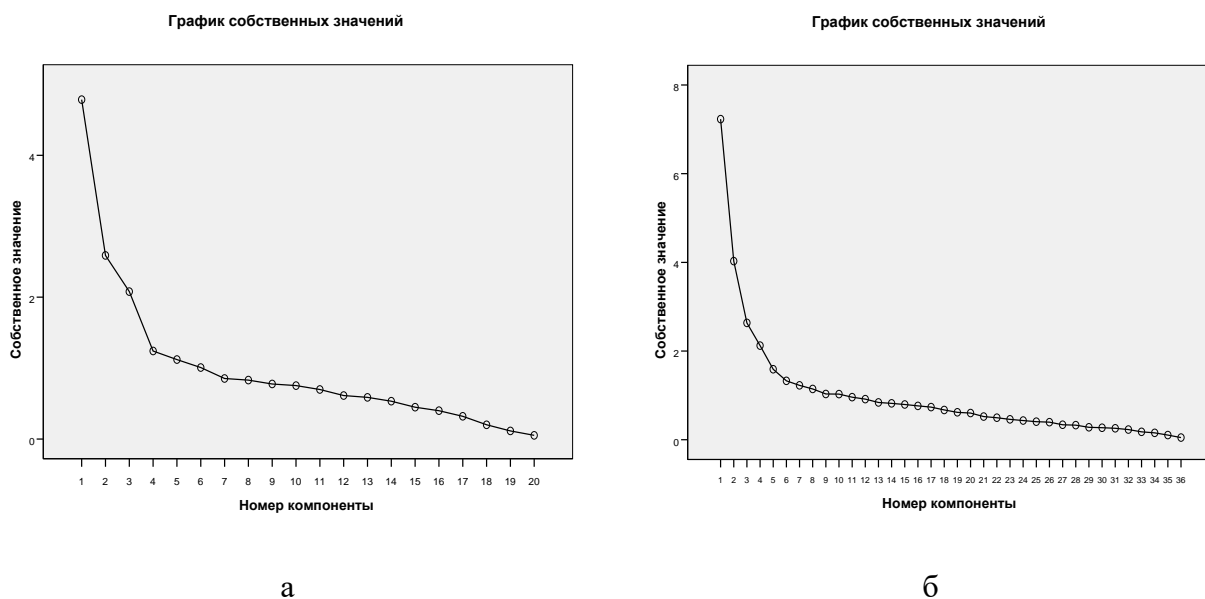


Рисунок П15.163. График двумерного рассеяния собственных значений и факторов

а – редуцированный набор независимых переменных

б – полный набор независимых переменных

Оптимальное количество компонентов для проведения факторного анализа определяется посредством одного из аналитических или графических критериев:

- по критерию Кайзера – количество компонент соответствует количеству компонентов, которые имеют собственное значение больше единицы;
- по критерию Кеттела – количество компонент соответствует $K-1$, K , $K+1$, где K – количество компонент, которое соответствует точке перегиба на графике двумерного рассеяния компонентов относительно собственных значений.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Факторная нагрузка отражает степень влияния вариации номинального значения определенного фактора на дисперсию выделенной независимой переменной.

Матрица компонентных (факторных) нагрузок содержит совокупность факторных нагрузок, расположенных на пересечении строк (независимые переменные) и столбцов (факторы), которые отражают относительное влияние вариации номинальных значений определенных факторов на дисперсию набора независимых переменных.

Таблица П15.158

Матрица компонентных (факторных) нагрузок

	Компонента					
	1	2	3	4	5	6
Age	-0,394	0,195	0,123	0,309	0,339	0,319
K_7	0,076	0,018	0,191	-0,348	-0,617	0,470
K_8	0,217	0,130	0,911	-0,187	0,076	-0,125
K_9	0,193	0,130	0,913	-0,205	0,067	-0,122
K_{14}	0,493	-0,294	-0,163	0,042	0,107	0,313
K_{15}	0,409	-0,378	0,156	0,065	0,074	0,121
K_{16}	0,511	-0,499	0,062	-0,113	-0,038	0,184
K_{17}	0,547	-0,351	0,080	0,199	0,099	0,069
K_{18}	0,721	-0,376	-0,030	0,091	-0,056	0,113
K_{19}	0,661	-0,211	-0,087	-0,054	-0,046	-0,053
K_{20}	0,340	-0,162	-0,242	-0,084	-0,149	-0,596
K_{21}	0,435	-0,304	0,250	0,363	0,261	-0,199
K_{22}	0,496	-0,314	0,063	0,208	0,003	0,101
K_{23}	0,413	0,331	-0,283	-0,366	0,414	0,075
K_{24}	0,604	0,542	-0,133	-0,256	0,275	0,098
K_{25}	0,662	0,510	-0,085	-0,145	0,192	0,118
K_{27}	0,609	0,370	-0,140	0,137	-0,101	-0,123
K_{28}	0,456	0,593	0,023	0,393	-0,258	0,004
K_{29}	0,504	0,584	0,092	0,395	-0,322	0,001
K_{45}	0,506	-0,136	-0,186	-0,381	-0,163	-0,196

Метод выделения: Анализ главных компонент.

а Извлеченных компонент: 6

Согласно анализу номинальных значений компонентных нагрузок первый компонент описывает в наибольшей степени влияние на совокупность независимых переменных K_i .

Матрица компонентных (факторных) нагрузок

Пер.	Компонента									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Age	-0,334	-0,215	0,162	0,112	0,224	0,086	-0,196	0,279	0,359	-0,007
RU	0,702	-0,290	0,001	0,024	-0,048	-0,009	-0,057	0,026	-0,012	0,004
LIT	0,685	-0,444	0,103	0,032	-0,023	0,003	-0,044	-0,011	0,113	-0,063
LG	0,694	-0,156	0,056	0,009	-0,222	-0,006	0,016	-0,153	0,186	-0,136
HIS	0,695	-0,317	0,081	0,001	-0,068	0,057	0,063	0,076	0,141	0,046
GEO	0,584	-0,253	0,086	0,029	0,159	0,182	0,015	0,080	0,174	0,128
BIO	0,661	-0,322	0,037	-0,055	0,142	0,099	0,029	0,035	0,083	0,153
ALG	0,739	-0,248	-0,036	0,083	0,035	-0,257	-0,006	-0,014	-0,122	-0,068
GEOM	0,770	-0,302	-0,053	0,085	0,072	-0,154	0,022	0,017	-0,075	-0,027
FIZ	0,740	-0,346	-0,027	0,085	0,043	-0,066	-0,034	0,065	-0,072	-0,036
CHE	0,709	-0,331	0,081	0,007	0,038	-0,016	-0,019	-0,055	0,013	0,074
SCH	0,419	-0,254	0,039	0,122	0,383	0,079	-0,017	-0,012	-0,038	0,212
AST	0,297	-0,066	0,079	0,180	-0,038	0,470	0,122	0,123	-0,274	-0,173
K7	0,073	0,040	0,007	0,208	0,073	0,251	0,146	-0,677	-0,294	0,275
K8	0,033	0,307	0,047	0,884	-0,148	0,034	0,073	-0,006	0,155	-0,029
K9	0,017	0,288	0,045	0,882	-0,143	0,031	0,076	-0,034	0,167	-0,033
K14	0,358	0,312	-0,246	-0,222	-0,261	-0,033	-0,225	0,022	0,077	0,272
K15	0,254	0,316	-0,392	0,074	-0,050	0,122	-0,152	0,019	0,173	-0,051
K16	0,426	0,292	-0,472	0,007	-0,156	0,163	-0,061	-0,145	0,229	0,055
K17	0,288	0,470	-0,384	-0,007	0,022	-0,101	-0,071	0,144	-0,101	0,191
K18	0,516	0,487	-0,367	-0,098	-0,065	-0,027	-0,178	-0,054	0,018	0,055
K19	0,455	0,467	-0,205	-0,120	-0,106	-0,079	0,049	0,000	-0,147	-0,075
K20	0,370	0,113	-0,115	-0,197	-0,084	-0,109	0,251	0,052	-0,199	-0,485
K21	0,256	0,352	-0,349	0,206	0,135	-0,142	-0,218	0,392	-0,127	0,057
K22	0,215	0,483	-0,416	-0,033	0,508	0,101	0,118	-0,016	0,076	-0,091
K23	0,193	0,374	0,341	-0,284	-0,105	0,304	0,299	0,223	0,081	0,200
K24	0,333	0,517	0,541	-0,104	-0,061	0,256	0,163	0,191	-0,028	0,085
K25	0,392	0,540	0,512	-0,064	-0,099	0,127	0,022	0,141	-0,029	0,092
K27	0,364	0,489	0,361	-0,151	0,165	-0,070	-0,026	-0,069	0,110	-0,064
K28	0,252	0,403	0,553	0,043	0,245	-0,292	-0,274	-0,126	-0,061	-0,083
K29	0,254	0,463	0,540	0,099	0,243	-0,253	-0,294	-0,196	-0,059	-0,096
K45	0,400	0,306	-0,095	-0,203	-0,236	0,016	0,196	-0,303	0,130	-0,099
L31N	0,027	0,173	-0,273	0,019	0,756	0,184	0,291	-0,010	0,034	-0,153
L36N	-0,068	-0,104	-0,042	-0,024	0,078	0,417	-0,536	-0,060	-0,286	0,171
L37	0,145	0,011	-0,056	0,304	-0,091	-0,238	0,281	0,277	-0,454	0,253
L38N	-0,155	0,016	-0,005	-0,087	0,157	-0,439	0,344	-0,091	0,207	0,476

Метод выделения: Анализ главных компонент.

а Извлеченных компонент: 10

П15.10.11. Анализ восстановленной корреляционной матрицы

Восстановленная корреляционная матрица сформирована непосредственно для редуцированного и полного набора независимых переменных представлена в табл. П15.160.

1. Редуцированный набор независимых переменных K_i .

Таблица П15.160

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Воспроизведенная корреляция	Age	,521(b)	-,170	-,020	-,018	-,123	-,132	-,280	-,157	-,316	-,362	-,462	-,063	-,151	-,082	-,103	-,114	-,216	-,026	-,060	-,485
	K7	-,170	,765(b)	,152	,163	,067	,042	,191	-,047	,098	,052	-,182	-,305	,017	-,110	-,004	,031	-,017	,074	,128	,142
	K8	-,020	,152	,950(b)	,949	-,119	,160	,098	,107	,044	,049	-,089	,259	,072	-,035	,137	,159	,034	,103	,171	,006
	K9	-,018	,163	,949	,949(b)	-,132	,149	,088	,090	,026	,034	-,096	,240	,057	-,043	,124	,144	,017	,088	,155	,001
	K14	-,123	,067	-,119	-,132	,468(b)	,336	,438	,401	,505	,378	,049	,244	,368	,205	,210	,242	,170	,037	,044	,225
	K15	-,132	,042	,160	,149	,336	,359(b)	,419	,398	,448	,323	,074	,351	,357	,015	,037	,084	,074	-,027	,002	,168
	K16	-,280	,191	,098	,088	,438	,419	,562(b)	,446	,567	,436	,145	,302	,409	,068	,067	,109	,083	-,095	-,060	,328
	K17	-,157	-,047	,107	,090	,401	,398	,446	,484(b)	,545	,410	,151	,449	,436	,060	,113	,175	,201	,097	,125	,204
	K18	-,316	,098	,044	,026	,505	,448	,567	,545	,687(b)	,550	,246	,416	,504	,134	,208	,277	,308	,156	,195	,374
	K19	-,362	,052	,049	,034	,378	,323	,436	,410	,550	,497(b)	,323	,308	,372	,225	,292	,330	,340	,165	,196	,418
	K20	-,462	-,182	-,089	-,096	,049	,074	,145	,151	,246	,323	,584(b)	,185	,126	,080	,072	,076	,258	,057	,069	,412
	K21	-,063	-,305	,259	,240	,244	,351	,302	,449	,416	,308	,185	,583(b)	,383	-,032	,024	,085	,164	,098	,124	,073
	K22	-,151	,017	,072	,057	,368	,357	,409	,436	,504	,372	,126	,383	,402(b)	,016	,078	,145	,192	,123	,153	,182
	K23	-,082	-,110	-,035	-,043	,205	,015	,068	,060	,134	,225	,080	-,032	,016	,672(b)	,681	,607	,312	,127	,097	,274
	K24	-,103	-,004	,137	,124	,210	,037	,067	,113	,208	,292	,072	,024	,078	,681	,827(b)	,788	,512	,423	,419	,290
	K25	-,114	,031	,159	,144	,242	,084	,109	,175	,277	,330	,076	,085	,145	,607	,788	,777(b)	,550	,496	,504	,282
	K27	-,216	-,017	,034	,017	,170	,074	,083	,201	,308	,340	,258	,164	,192	,312	,512	,550	,571(b)	,574	,596	,272
	K28	-,026	,074	,103	,088	,037	-,027	-,095	,097	,156	,165	,057	,098	,123	,127	,423	,496	,574	,782(b)	,817	,037
	K29	-,060	,128	,171	,155	,044	,002	-,060	,125	,195	,196	,069	,124	,153	,097	,419	,504	,596	,817	,863(b)	,060
	K45	-,485	,142	,006	,001	,225	,168	,328	,204	,374	,418	,412	,073	,182	,274	,290	,282	,272	,037	,060	,519(b)

Ошибка соответствия редуцированного набора независимых переменных

	Age	K7	K8	K9	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K27	K28	K29	K45	
Остаток(а)	Age		,078	,011	,020	-,036	-,021	,065	-,103	,051	,069	,248	-,044	,028	-,045	-,012	-,001	,036	-,024	-,011	,170
	K7	,078		-,032	-,029	-,047	-,029	-,119	,051	-,039	-,006	,156	,205	,039	,078	,045	-,005	,007	-,046	-,052	-,097
	K8	,011	-,032		-,006	,074	-,039	,025	-,012	,006	,001	,020	-,058	-,002	,013	-,025	-,030	,025	,019	-,004	-,014
	K9	,020	-,029	-,006		,074	-,040	-,014	-,011	,021	,008	,013	-,057	,011	,005	-,029	-,021	,026	,001	,001	,004
	K14	-,036	-,047	,074	,074		-,116	-,051	-,109	-,062	-,069	,111	-,027	-,101	-,040	-,044	-,050	,017	,026	,025	-,030
	K15	-,021	-,029	-,039	-,040	-,116		-,037	-,086	-,099	-,081	,037	-,089	-,095	,011	,027	,006	-,007	,039	,048	,011
	K16	,065	-,119	,025	-,014	-,051	-,037		-,159	-,032	-,087	,013	-,059	-,050	-,006	-,032	-,004	,075	,062	,028	-,003
	K17	-,103	,051	-,012	-,011	-,109	-,086	-,159		-,050	-,007	-,047	-,070	-,074	,039	-,013	,028	-,034	-,032	-,009	-,030
	K18	,051	-,039	,006	,021	-,062	-,099	-,032	-,050		,018	-,042	-,024	-,118	-,013	-,015	-,006	-,008	,001	-,018	,020
	K19	,069	-,006	,001	,008	-,069	-,081	-,087	-,007	,018		-,039	-,052	-,077	-,077	,004	,034	-,081	,016	-,056	-,104
	K20	,248	,156	,020	,013	,111	,037	,013	-,047	-,042	-,039		-,034	,065	^{-7,74E} ₋₀₀₅	,058	,038	-,056	-,005	-,028	-,169
	K21	-,044	,205	-,058	-,057	-,027	-,089	-,059	-,070	-,024	-,052	-,034		-,071	,044	,052	,007	-,030	-,027	-,022	,025
	K22	,028	,039	-,002	,011	-,101	-,095	-,050	-,074	-,118	-,077	,065	-,071		,058	,047	-,019	,009	-,056	-,021	,002
	K23	-,045	,078	,013	,005	-,040	,011	-,006	,039	-,013	-,077	^{-7,74E} ₋₀₀₅	,044	,058		-,140	-,188	,095	,059	,005	-,065
	K24	-,012	,045	-,025	-,029	-,044	,027	-,032	-,013	-,015	,004	,058	,052	,047	-,140		,060	-,097	-,026	-,022	-,051
	K25	-,001	-,005	-,030	-,021	-,050	,006	-,004	,028	-,006	,034	,038	,007	-,019	-,188	,060		-,141	-,049	,007	-,015
	K27	,036	,007	,025	,026	,017	-,007	,075	-,034	-,008	-,081	-,056	-,030	,009	,095	-,097	-,141		-,113	-,041	-,023
	K28	-,024	-,046	,019	,001	,026	,039	,062	-,032	,001	,016	-,005	-,027	-,056	,059	-,026	-,049	-,113		-,076	,015
	K29	-,011	-,052	-,004	,001	,025	,048	,028	-,009	-,018	-,056	-,028	-,022	-,021	,005	-,022	,007	-,041	-,076		,071
	K45	,170	-,097	-,014	,004	-,030	,011	-,003	-,030	,020	-,104	-,169	,025	,002	-,065	-,051	-,015	-,023	,015	,071	

Метод выделения: Анализ главных компонент.

а Остатки вычислены между наблюдаемыми и воспроизведенными корреляциями.

Имеется 67 (35,0%) остатков с абсолютными значениями больше чем 0,05.

б Воспроизведенные общности

Восстановленная корреляционная матрица полного набора переменных

Воспроизведенная корреляция																
K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age
-,237	,045	,040	-,296	-,107	,012	-,152	-,164	-,215	-,250	-,079	,009	-,102	-,216	-,071	-,167	,500(b)
,182	-,051	-,044	,018	,229	,353	,592	,625	,628	,595	,547	,475	,580	,536	,612	,584(b)	-,167
,082	-,063	-,061	-,011	,222	,382	,638	,654	,649	,605	,592	,529	,636	,586	,697(b)	,612	-,071
,213	,051	,053	,043	,184	,213	,540	,538	,552	,533	,468	,416	,560	,635(b)	,586	,536	-,216
,157	-,039	-,033	-,023	,234	,355	,600	,606	,604	,551	,583	,530	,630(b)	,560	,636	,580	-,102
,102	-,028	-,023	,028	,224	,410	,515	,502	,493	,421	,547	,525(b)	,530	,416	,529	,475	,009
,142	-,136	-,131	,058	,210	,444	,591	,584	,585	,520	,607(b)	,547	,583	,468	,592	,547	-,079
,151	-,018	-,011	,024	,169	,364	,603	,670	,706	,703(b)	,520	,421	,551	,533	,605	,595	-,250
,144	-,027	-,020	,034	,215	,420	,643	,703	,731(b)	,706	,585	,493	,604	,552	,649	,628	-,215
,129	-,037	-,029	,007	,253	,413	,634	,693(b)	,703	,670	,584	,502	,606	,538	,654	,625	-,164
,144	-,080	-,076	,090	,206	,414	,629(b)	,634	,643	,603	,591	,515	,600	,540	,638	,592	-,152
-,010	-,024	-,022	,170	,159	,456(b)	,414	,413	,420	,364	,444	,410	,355	,213	,382	,353	,012
-,072	,134	,145	,140	,489(b)	,159	,206	,253	,215	,169	,210	,224	,234	,184	,222	,229	-,107
-,032	,169	,158	,759(b)	,140	,170	,090	,007	,034	,024	,058	,028	-,023	,043	-,011	,018	-,296
-,075	,925	,933(b)	,158	,145	-,022	-,076	-,029	-,020	-,011	-,131	-,023	-,033	,053	-,061	-,044	,040
-,088	,920(b)	,925	,169	,134	-,024	-,080	-,037	-,027	-,018	-,136	-,028	-,039	,051	-,063	-,051	,045
,536(b)	-,088	-,075	-,032	-,072	-,010	,144	,129	,144	,151	,142	,102	,157	,213	,082	,182	-,237
,313	,173	,181	-,029	,041	-,005	,040	,081	,090	,080	,055	,073	,068	,150	,026	,096	-,111
,437	,140	,146	,108	,057	,046	,175	,185	,207	,184	,185	,174	,205	,314	,145	,217	-,249
,407	,077	,095	-,014	-,021	,030	,026	,080	,120	,134	,042	,018	,013	,033	-,074	,075	-,247
,522	,045	,060	,044	,022	,054	,183	,213	,254	,267	,167	,131	,167	,277	,105	,231	-,339
,374	,021	,038	,027	,093	-,008	,140	,183	,229	,258	,105	,061	,133	,238	,068	,186	-,392
,063	-,131	-,123	-,117	,186	-,043	,167	,251	,285	,313	,111	,050	,181	,276	,183	,215	-,320
,275	,195	,217	-,197	,037	,086	,031	,150	,169	,181	,042	,045	,022	-,018	-,026	,102	-,071
,156	,051	,058	,069	,029	,126	-,031	,008	,059	,040	,050	,067	-,054	-,032	-,114	-,024	-,124
,180	-,078	-,062	-,035	,163	-,020	,028	-,053	-,062	-,096	,105	,140	,124	,072	-,024	,012	-,088
,167	,102	,124	,013	,248	,028	,094	,031	,026	,016	,119	,168	,155	,148	,035	,079	-,127
,240	,136	,158	,007	,185	,030	,133	,078	,081	,091	,124	,160	,169	,198	,070	,124	-,159
,182	,026	,036	,005	,008	,065	,133	,080	,115	,138	,118	,134	,118	,198	,079	,102	-,129
,048	,114	,123	,033	-,064	,092	,110	,074	,108	,170	,031	,044	,020	,106	,057	,066	-,050
,057	,184	,192	,097	-,050	,084	,093	,054	,089	,153	,008	,030	-,003	,110	,035	,050	-,070
,301	-,004	-,002	,154	,039	-,053	,172	,132	,176	,188	,133	,096	,194	,362	,143	,177	-,365
-,181	-,014	-,016	,110	,088	,225	-,051	-,018	,018	-,028	,064	,092	-,084	-,159	-,102	-,087	,050
,068	-,145	-,143	,190	,148	,113	,001	-,011	-,075	-,102	,025	,030	-,070	-,129	-,025	,008	,073
,010	,204	,220	,063	,133	,102	,090	,175	,206	,223	,056	,008	,072	-,036	,018	,111	-,210
,009	-,063	-,071	,054	-,384	,034	-,067	-,141	-,075	-,066	-,028	-,058	-,083	-,151	-,143	-,142	,013

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16	K15
,013	-,210	,073	,050	-,365	-,070	-,050	-,129	-,159	-,127	-,088	-,124	-,071	-,320	-,392	-,339	-,247	-,249	-,111
-,142	,111	,008	-,087	,177	,050	,066	,102	,124	,079	,012	-,024	,102	,215	,186	,231	,075	,217	,096
-,143	,018	-,025	-,102	,143	,035	,057	,079	,070	,035	-,024	-,114	-,026	,183	,068	,105	-,074	,145	,026
-,151	-,036	-,129	-,159	,362	,110	,106	,198	,198	,148	,072	-,032	-,018	,276	,238	,277	,033	,314	,150
-,083	,072	-,070	-,084	,194	-,003	,020	,118	,169	,155	,124	-,054	,022	,181	,133	,167	,013	,205	,068
-,058	,008	,030	,092	,096	,030	,044	,134	,160	,168	,140	,067	,045	,050	,061	,131	,018	,174	,073
-,028	,056	,025	,064	,133	,008	,031	,118	,124	,119	,105	,050	,042	,111	,105	,167	,042	,185	,055
-,066	,223	-,102	-,028	,188	,153	,170	,138	,091	,016	-,096	,040	,181	,313	,258	,267	,134	,184	,080
-,075	,206	-,075	,018	,176	,089	,108	,115	,081	,026	-,062	,059	,169	,285	,229	,254	,120	,207	,090
-,141	,175	-,011	-,018	,132	,054	,074	,080	,078	,031	-,053	,008	,150	,251	,183	,213	,080	,185	,081
-,067	,090	,001	-,051	,172	,093	,110	,133	,133	,094	,028	-,031	,031	,167	,140	,183	,026	,175	,040
,034	,102	,113	,225	-,053	,084	,092	,065	,030	,028	-,020	,126	,086	-,043	-,008	,054	,030	,046	-,005
-,384	,133	,148	,088	,039	-,050	-,064	,008	,185	,248	,163	,029	,037	,186	,093	,022	-,021	,057	,041
,054	,063	,190	,110	,154	,097	,033	,005	,007	,013	-,035	,069	-,197	-,117	,027	,044	-,014	,108	-,029
-,071	,220	-,143	-,016	-,002	,192	,123	,036	,158	,124	-,062	,058	,217	-,123	,038	,060	,095	,146	,181
-,063	,204	-,145	-,014	-,004	,184	,114	,026	,136	,102	-,078	,051	,195	-,131	,021	,045	,077	,140	,173
,009	,010	,068	-,181	,301	,057	,048	,182	,240	,167	,180	,156	,275	,063	,374	,522	,407	,437	,313
-,143	-,068	,033	,124	,226	-,001	-,037	,102	,075	,032	,017	,354	,321	,104	,301	,448	,345	,457	,397(b)
-,090	-,078	,001	,086	,399	-,062	-,105	,123	,096	,049	,074	,374	,265	,144	,389	,567	,392	,621(b)	,457
,046	,202	-,001	,137	,200	,094	,076	,177	,195	,140	,110	,414	,485	,131	,433	,534	,534(b)	,392	,345
-,087	,024	,019	,084	,404	,196	,161	,307	,280	,198	,130	,443	,426	,238	,543	,692(b)	,534	,567	,448
-,083	,136	-,106	,073	,391	,205	,183	,314	,332	,287	,202	,352	,329	,364	,220	,543	,433	,389	,301
-,193	,088	-,243	,113	,307	,045	,055	,171	,128	,133	,081	,192	,101	,301(b)	,364	,238	,131	,144	,104
-,076	,264	,046	,163	-,016	,118	,110	,102	,127	,061	-,030	,371	,013(b)	,101	,329	,426	,485	,265	,321
,030	-,049	-,065	,656	,209	,121	,085	,259	,086	,101	,087	,700(b)	,371	,192	,352	,443	,414	,374	,354
,043	,024	-,103	,005	,228	,120	,130	,353	,574	,661	,663(b)	,087	-,030	,081	,202	,130	,110	,074	,017
-,086	,069	-,070	-,019	,241	,434	,423	,531	,771	,822(b)	,661	,101	,061	,133	,287	,198	,140	,049	,032
-,088	,075	-,053	-,099	,261	,522	,506	,557	,768(b)	,771	,574	,086	,127	,128	,332	,280	,195	,096	,075
,009	-,099	-,128	,112	,288	,577	,557	,578(b)	,557	,531	,353	,259	,102	,171	,314	,307	,177	,123	,102
-,007	-,035	-,028	-,010	,086	,803	,780(b)	,557	,506	,423	,130	,085	,110	,055	,183	,161	,076	-,105	-,037
-,035	-,055	-,007	,008	,114	,841(b)	,803	,577	,522	,434	,120	,121	,118	,045	,205	,196	,094	-,062	-,001
-,009	-,090	-,202	-,011	,517(b)	,114	,086	,288	,261	,241	,228	,209	-,016	,307	,391	,404	,200	,399	,226
,072	-,061	-,064	,821(b)	-,011	,008	-,010	,112	-,099	-,019	,005	,656	,163	,113	,073	,084	,137	,086	,124
-,317	-,117	,599(b)	-,064	-,202	-,007	-,028	-,128	-,053	-,070	-,103	-,065	,046	-,243	-,106	,019	-,001	,001	,033
,140	,608(b)	-,117	-,061	-,090	-,055	-,035	-,099	,075	,069	,024	-,049	,264	,088	,136	,024	,202	-,078	-,068
,645(b)	,140	-,317	,072	-,009	-,035	-,007	,009	-,088	-,086	,043	,030	-,076	-,193	-,083	-,087	,046	-,090	-,143

Несоответствия между независимыми переменными

	Остаток(a)																		
	K15	K14	K9	K8	K7	AST	SCH	CHE	FIZ	GEOM	ALG	BIO	GEO	HIS	LG	LIT	RU	Age	
-.042	,078	-,043	-,049	,204	,051	-,020	,029	,026	,018	,024	-,049	-,131	-,008	,009	-,018	,031		Age	
,012	-,009	,010	,019	,011	-,094	-,045	-,035	-,068	-,069	,016	-,031	-,077	-,107	-,008	,052		,031	RU	
-,009	-,026	,000	,000	,048	-,056	-,052	-,056	-,048	-,070	-,055	-,026	-,023	-,018	-,019		,052	-,018	LIT	
-,062	-,005	-,027	-,028	-,025	,046	-,018	-,044	-,057	-,049	-,026	-,039	-,047	,007		-,019	-,008	,009	LG	
-,005	-,045	-,011	-,016	,025	-,016	-,033	-,044	-,030	-,041	-,084	-,011	-,030		,007	-,018	-,107	-,008	HIS	
,012	-,046	-,008	,005	-,040	-,008	-,053	-,057	-,012	-,058	-,091	-,023		-,030	-,047	-,023	-,077	-,131	GEO	
,002	-,007	,024	,032	,007	-,032	-,060	-,036	-,041	-,070	-,061		-,023	-,011	-,039	-,026	-,031	-,049	BIO	
,021	,025	,013	,004	-,003	,023	-,043	-,019	,013	,079		-,061	-,091	-,084	-,026	-,055	,016	,024	ALG	
,025	,001	,013	-,001	-,028	,023	-,006	-,008	,014		,079	-,070	-,058	-,041	-,049	-,070	-,069	,018	GEOM	
,002	,017	,007	-,008	,046	,012	-,068	-,034		,014	,013	-,041	-,012	-,030	-,057	-,048	-,068	,026	FIZ	
,021	,050	,012	,009	-,014	-,023	-,063		-,034	-,008	-,019	-,036	-,057	-,044	-,044	-,056	-,035	,029	CHE	
-,044	-,009	,005	,009	-,059	-,037			-,063	-,006	-,043	-,060	-,053	-,033	-,018	-,052	-,045	-,020	SCH	
,033	,094	-,061	-,044	-,023		-,037	-,023	,012	,023	,023	-,032	-,008	-,016	,046	-,056	-,094	,051	AST	
,042	,052	-,035	-,038		-,023	-,059	-,014	,046	-,028	-,003	,007	-,040	,025	-,025	,048	,011	,204	K7	
-,060	,030	,018		-,038	-,044	,009	,009	-,008	-,001	,004	,032	,005	-,016	-,028	,000	,019	-,049	K8	
-,063	,030		,018	-,035	-,061	,005	,012	,007	,013	,013	,024	-,008	-,011	-,027	,000	,010	-,043	K9	
-,093		,030	,030	,052	,094	-,009	,050	,017	,001	,025	-,007	-,046	-,045	-,005	-,026	-,009	,078	K14	
	-,093	-,063	-,060	,042	,033	-,044	,021	,002	,025	,021	,002	,012	-,005	-,062	-,009	,012	-,042	K15	
-,075	-,050	-,066	-,023	-,036	,057	,036	-,024	724306	,020	-,009	-,054	-,025	,020	-,015	-,019	-,036	,033	K16	
-,033	-,115	,002	3,01E+005	,017	,050	-,053	-,037	,003	-,009	-,026	,025	,039	,048	,066	,029	-,014	-,013	K17	
-,099	-,080	,003	-,010	,015	,029	,006	-,003	,006	-,019	-,018	-,004	,002	,024	-,038	,015	-,014	,074	K18	
-,059	-,064	,021	,013	,018	-,049	,040	,043	,011	,014	-,038	,024	,003	,036	-,048	,000	-,048	,099	K19	
,007	,097	,048	,054	,091	-,057	,078	-,036	-,034	-,069	-,082	,061	,062	,012	-,054	,033	,018	,106	K20	
-,059	-,058	-,012	-,017	,096	,009	,060	-,029	-,020	-,050	-,016	,008	-,003	-,024	,043	,041	-,003	-,036	K21	
-,092	,111	,017	,012	-,013	-,060	-,059	,010	,013	-,021	,022	,011	-,040	-,012	,041	,028	,036	,001	K22	
,010	-,015	,040	,039	,003	-,043	-,014	,012	,045	,048	,098	-,034	-,109	-,043	-,008	,002	,038	-,039	K23	
,032	-,001	-,007	-,012	,028	-,084	,007	,000	,013	,022	,036	-,025	-,029	-,030	-,008	,022	,021	,012	K24	
,015	-,049	-,013	-,029	,019	-,082	,000	-,007	,005	,014	,020	-,017	-,016	-,026	-,003	,019	,037	,044	K25	
-,036	,005	,018	,023	-,015	,040	,015	3,74E+005	-,022	,008	-,043	,003	,022	,031	-,028	-,004	-,029	-,051	K27	
,050	,015	-,026	-,001	-,004	,045	-,025	-,026	,012	-,020	-,038	,006	,010	,034	,027	-,031	-,012	,000	K28	
,051	,012	-,029	-,025	-,021	,110	-,043	-,026	-,016	-,024	-,016	,020	,036	,025	,007	,009	-,019	-,001	K29	
-,046	-,106	,008	-,006	-,109	-,053	,126	-,011	-,033	,016	,003	-,024	,043	-,063	-,012	-,047	,038	,051	K45	
-,006	,035	,009	,003	-,044	-,050	-,122	,047	-,016	,010	,023	-,047	-,045	,018	,058	,011	,059	-,022	L31N	
-,036	-,088	,084	,070	-,149	-,115	-,075	-,026	-,039	,029	,022	-,024	,009	,017	,062	,018	,053	-,062	L36N	
,066	,008	-,057	-,040	-,041	-,084	-,051	,029	-,075	-,064	-,097	-,014	,039	,054	,075	,014	,026	,108	L37	
,084	-,034	,014	,013	-,040	,223	-,081	-,056	,013	,013	,021	-,039	,007	-,019	,037	,023	,015	,003	L38N	

L38N	L37	L36N	L31N	K45	K29	K28	K27	K25	K24	K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
,003	,108	-,062	-,022	,051	-,001	,000	-,051	,044	,012	-,039	,001	-,036	,106	,099	,074	-,013	,033
,015	,026	,053	,059	,038	-,019	-,012	-,029	,037	,021	,038	,036	-,003	,018	-,048	-,014	-,014	-,036
,023	,014	,018	,011	-,047	,009	-,031	-,004	,019	,022	,002	,028	,041	,033	,000	,015	,029	-,019
,037	,075	,062	,058	-,012	,007	,027	-,028	-,003	-,008	-,008	,041	,043	-,054	-,048	-,038	,066	-,015
-,019	,054	,017	,018	-,063	,025	,034	,031	-,026	-,030	-,043	-,012	-,024	,012	,036	,024	,048	,020
,007	,039	,009	-,045	,043	,036	,010	,022	-,016	-,029	-,109	-,040	-,003	,062	,003	,002	,039	-,025
-,039	-,014	-,024	-,047	-,024	,020	,006	,003	-,017	-,025	-,034	,011	,008	,061	,024	-,004	,025	-,054
,021	-,097	,022	,023	,003	-,016	-,038	-,043	,020	,036	,098	,022	-,016	-,082	-,038	-,018	-,026	-,009
,013	-,064	,029	,010	,016	-,024	-,020	,008	,014	,022	,048	-,021	-,050	-,069	,014	-,019	-,009	,020
,013	-,075	-,039	-,016	-,033	-,016	,012	-,022	,005	,013	,045	,013	-,020	-,034	,011	,006	,003	,005
-,056	,029	-,026	,047	-,011	-,026	,005	-,005	-,007	,000	,012	,010	-,029	-,036	,043	-,003	-,037	-,024
-,081	-,051	-,075	-,122	,126	-,043	-,025	,015	,000	,007	-,014	-,059	,060	,078	,040	,006	-,053	,036
,223	-,084	-,115	-,050	-,053	,110	,045	,040	-,082	-,084	-,043	-,060	,009	-,057	-,049	,029	,050	,057
-,040	-,041	-,149	-,044	-,109	-,021	-,004	-,015	,019	,028	,003	-,013	,096	,091	,018	,015	,017	-,036
,013	-,040	,070	,003	-,006	-,025	-,001	,023	-,029	-,012	,039	,012	-,017	,054	,013	-,010	50E005	-,023
,014	-,057	,084	,009	,008	-,029	-,026	,018	-,013	-,007	,040	,017	-,012	,048	,021	,003	,002	-,066
-,034	,008	-,088	,035	-,106	,012	,015	,005	-,049	-,001	-,015	,111	-,058	,097	-,064	-,080	-,115	-,050
,084	,066	-,036	-,006	-,046	,051	,050	-,036	,015	,032	,010	-,092	-,059	,007	-,059	-,099	-,033	-,075
,015	,125	-,009	-,015	-,074	,030	,071	,035	,010	-,015	-,011	-,015	-,022	,014	-,041	-,032	-,105	
-,025	-,114	-,043	-,005	-,026	,022	-,011	-,010	,008	-,041	-,011	-,052	-,106	-,028	-,029	-,039		-,105
-,018	,016	-,055	,013	-,010	-,020	-,005	-,007	-,008	-,004	-,009	-,057	-,033	-,034	,025		-,039	-,032
-,015	-,074	-,022	,011	-,078	-,065	-,002	-,055	,031	,010	-,054	-,058	-,072	-,080		,025	-,029	-,041
,154	-,033	,141	-,098	-,064	-,005	-,003	,031	-,013	-,002	,000	-,001	,050		-,080	-,034	-,028	,014
,052	-,125	-,019	-,054	,114	-,016	-,039	,032	-,035	,015	,042	-,059		,050	-,072	-,033	-,106	-,022
-,041	,058	,029	-,061	-,025	,011	-,018	-,057	,039	,024	-,014		-,059	-,001	-,058	-,057	-,052	-,015
-,020	-,052	,065	,008	-,019	-,018	,057	,055	-,154	-,121		-,014	,042	,000	-,054	-,009	-,011	-,011
,006	-,040	-,011	,015	-,003	-,037	-,026	-,116	,077		-,121	,024	,015	-,002	,010	-,004	-,041	-,015
-,001	-,015	-,017	,017	,006	-,010	-,058	-,148		,077	-,154	,039	-,035	-,013	,031	-,008	,008	,010
-,015	,063	,049	-,038	-,039	-,022	-,096		-,148	-,116	,055	-,057	,032	,031	-,055	-,007	-,010	,035
,000	,047	-,026	,027	-,033	-,063		-,096	-,058	-,026	,057	-,018	-,039	-,003	-,002	-,005	-,011	,071
,042	,051	-,021	-,014	,017		-,063	-,022	-,010	-,037	-,018	,011	-,016	-,005	-,065	-,020	,022	,030
-,031	,095	,124	,008		,017	-,033	-,039	,006	-,003	-,019	-,025	,114	-,064	-,078	-,010	-,026	-,074
-,024	,058	,052		,008	-,014	,027	-,038	,017	,015	,008	-,061	-,054	-,098	,011	,013	-,005	-,015
,189	,040		,052	,124	-,021	-,026	,049	-,017	-,011	,065	,029	-,019	,141	-,022	-,055	-,043	-,009
-,117		,040	,058	,095	,051	,047	,063	-,015	-,040	-,052	,058	-,125	-,033	-,074	,016	-,114	,125
	-,117	,189	-,024	-,031	,042	,000	-,015	-,001	,006	-,020	-,041	,052	,154	-,015	-,018	-,025	,015

Метод выделения: Анализ главных компонент.

а Остатки вычислены между наблюдаемыми и воспроизведенными корреляциями.

Имеется 157 (24,0%) остатков с абсолютными значениями больше чем 0,05.

б Воспроизведенные общности

П15.10.12. М а т р и ц а к о м п о н е н т п о с л е в р а щ е н и я

После проведения Varimax-вращения непосредственно была сформирована матрица компонентных нагрузок для интерпретации и научного обоснования.

1. Р е д у ц и р о в а н н ы й н а б о р н е з а в и с и м ы х п е р е м е н н ы х K_i .

Таблица П15.164

Матрица компонентных нагрузок после варимакс-вращения при редуцированном наборе независимых переменных

Пер.	Компонента					
	1	2	3	4	5	6
Age	-0,171	-0,029	-0,028	-0,019	-0,684	-0,147
K7	0,055	0,074	-0,066	0,118	0,047	0,858
K8	0,075	0,069	0,033	0,968	-0,029	0,037
K9	0,055	0,053	0,027	0,969	-0,030	0,052
K14	0,618	-0,006	0,217	-0,181	0,004	0,081
K15	0,582	-0,048	-0,004	0,125	0,047	-0,004
K16	0,683	-0,137	0,048	0,055	0,204	0,176
K17	0,672	0,092	0,029	0,058	0,080	-0,116
K18	0,768	0,148	0,103	-0,023	0,249	0,050
K19	0,537	0,146	0,210	0,002	0,377	0,009
K20	0,092	0,086	-0,013	-0,074	0,706	-0,255
K21	0,555	0,116	-0,087	0,237	0,040	-0,443
K22	0,615	0,132	-0,019	0,022	0,070	-0,039
K23	0,037	0,004	0,808	-0,062	0,093	-0,065
K24	0,071	0,331	0,836	0,085	0,080	0,011
K25	0,158	0,429	0,743	0,097	0,070	0,029
K27	0,163	0,601	0,340	-0,022	0,251	-0,066
K28	0,020	0,869	0,158	0,036	-0,015	0,018
K29	0,057	0,911	0,124	0,101	0,014	0,062
K45	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 П15.165

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**

Пер.	Компонента									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Age	-0,097	-0,313	-0,043	-0,053	0,098	0,092	-0,394	-0,024	-0,203	-0,415
RU	0,737	0,131	0,022	0,005	-0,025	-0,082	0,072	0,096	0,043	0,008
LIT	0,817	-0,034	0,012	-0,021	-0,005	-0,092	0,066	0,072	-0,096	-0,034
LG	0,659	0,174	0,058	0,071	0,101	-0,176	0,265	0,040	-0,215	0,056
HIS	0,766	0,057	-0,060	0,154	0,016	-0,072	0,063	0,008	-0,046	-0,041
GEO	0,668	0,034	-0,027	0,181	0,016	0,128	-0,140	0,017	-0,079	-0,022
BIO	0,749	0,059	-0,035	0,121	-0,101	0,090	-0,079	-0,017	-0,014	0,037
ALG	0,743	0,136	0,160	-0,143	-0,009	-0,023	0,220	0,005	0,194	0,016
GEOM	0,805	0,124	0,077	-0,094	-0,005	0,033	0,157	0,020	0,162	0,016
FIZ	0,800	0,091	0,038	-0,070	-0,011	-0,002	0,095	0,105	0,134	-0,019
CHE	0,780	0,052	0,067	0,028	-0,051	-0,041	0,023	0,012	0,011	0,085
SCH	0,535	-0,046	0,068	-0,010	-0,019	0,270	-0,252	-0,019	0,110	0,118
AST	0,260	-0,071	-0,130	0,254	0,140	0,117	0,078	0,514	0,126	0,125
K7	0,037	-0,013	0,037	-0,019	0,124	0,092	-0,095	0,023	0,001	0,850
K8	-0,055	0,083	0,091	0,016	0,947	-0,004	-0,034	0,047	0,107	0,043
K9	-0,058	0,066	0,085	-0,003	0,945	-0,003	-0,033	0,036	0,084	0,057
K14	0,116	0,653	0,026	0,145	-0,133	-0,220	-0,052	-0,080	-0,011	0,009
K15	0,042	0,566	-0,048	-0,022	0,162	0,122	0,021	0,106	-0,123	-0,063
K16	0,190	0,690	-0,145	0,029	0,139	0,067	0,080	0,015	-0,207	0,118
K17	-0,011	0,654	0,069	0,065	0,009	0,135	0,012	-0,057	0,274	-0,020
K18	0,158	0,783	0,162	0,068	-0,013	0,065	0,117	0,034	0,005	0,059
K19	0,101	0,558	0,174	0,170	-0,032	0,057	0,339	0,060	0,143	0,068
K20	0,180	0,141	0,050	0,043	-0,130	0,109	0,655	0,189	0,084	-0,069
K21	0,042	0,531	0,122	-0,072	0,136	0,188	-0,089	0,096	0,396	-0,284
K22	-0,047	0,480	0,094	0,034	0,016	0,705	0,092	-0,023	-0,025	0,020
K23	-0,005	0,085	0,021	0,802	-0,083	0,018	0,046	-0,044	-0,015	-0,006
K24	0,055	0,083	0,347	0,817	0,071	0,000	0,068	0,106	0,051	0,012
K25	0,091	0,181	0,456	0,699	0,091	-0,093	0,054	0,082	0,061	0,003
K27	0,100	0,193	0,571	0,388	-0,011	0,123	0,137	-0,069	-0,128	-0,006
K28	0,065	0,003	0,867	0,143	0,048	-0,002	0,005	-0,025	0,015	-0,005
K29	0,037	0,043	0,896	0,134	0,113	0,014	-0,001	0,008	-0,020	0,059
K45	0,146	0,386	0,052	0,212	-0,001	-0,047	0,417	-0,086	-0,243	0,237
L31N	-0,024	0,032	-0,004	-0,021	-0,015	0,903	0,031	-0,014	-0,017	0,039
L36N	-0,030	0,082	0,015	-0,101	-0,209	-0,064	-0,522	0,475	-0,007	0,189
L37	0,109	0,010	-0,082	0,054	0,166	-0,055	0,085	-0,083	0,733	0,068
L38N	-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.

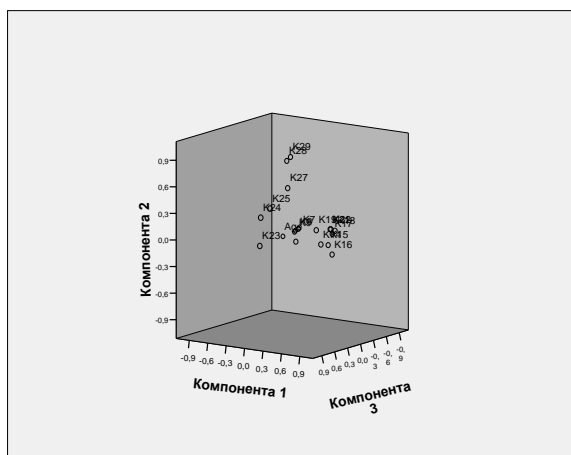
Матрица преобразования компонент

Комп.	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.

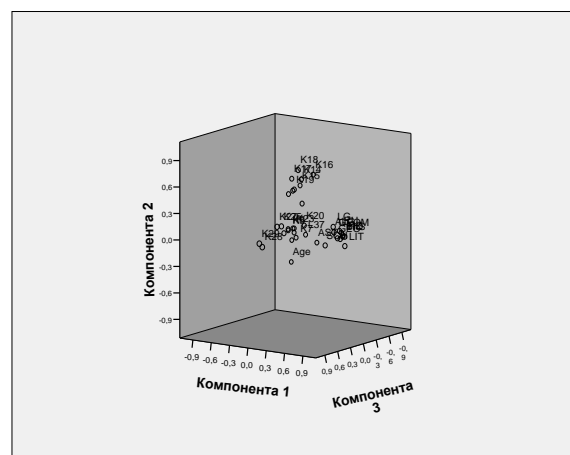
Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

График компонент в повернутом пространстве



а

График компонент в повернутом пространстве



б

Рисунок П15.164. Геометрическое положение независимых переменных в пространстве трех компонент

а – редуцированный набор независимых переменных;

б – полный набор независимых переменных

Выделяют группировки независимых переменных при визуальном анализе:

- при анализе редуцированного набора независимых переменных выделяются несколько группировок переменных в пространстве трех компонент, что непосредственно следует из рис. П15.164, а (группировки переменных не выражены);
- при анализе полного набора независимых переменных выделяются несколько группировок переменных в пространстве трех компонент, что непосредственно следует из рис. П15.164, б (с увеличением количества переменных увеличивается выраженность плотности распределения группировок переменных).

П15.10. Динамика результатов статистического анализа апостериорных данных

Сбор результатов автоматизированного тестирования УОЗСО и диагностики ИОЛСО осуществлялся соответственно посредством основного ДМ и прикладного ДМ, обеспечивающие 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 карточки (формы) для параллельной регистрации ответов контингента испытуемых и итоговых значений целевых показателей (коэффициентов), вычисленных автоматизированным способом (непосредственно в банк данных).

Результаты статистической обработки апостериорных данных представлены в табл. П15.168.

Таблица П15.168

Результаты первичной статистической обработки данных эксперимента

Наименование показателя	Номер экспериментальной группы испытуемых Y_3							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество испытуемых	26	28	22	25	27	23	21	24
Эксперимент №1 (без использования технологии, итоговое тестирование по дисциплине)								
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 использованием технологии, итоговое тестирование по дисциплине)								
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

Значения показателей в табл. П15.167 свидетельствуют о повышении среднего балла на 0,82-7,62% и снижении СКО среднего балла после использования ТКМ.

Для исключения фактора случайности в процессе математической обработки посредством набора статистических методов возникла необходимость дополнительных исследований, включающих анализ динамики изменения показателя результативности обучения за несколько лет, а также постановки и проведения серии экспериментов с целью оценки влияния различных факторов (параметров) на эффективность технологического процесса управляемого формирования знаний обучаемого.

Предварительно осуществлялся анализ динамики изменения показателя результативности обучения (УОЗО) за последние 3 года и оценивалась эффективность использования ТКМ для реализации системного анализа ИОС автоматизированного обучения (2006 г., группы 1, 2 и 3), результаты которого представлены в табл. П15.169.

Таблица П15.169

Результаты предварительного статистического анализа результативности обучения

Наименование показателя	Номер группы обучаемых							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Показатели результативности обучения за 2004 г. (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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 результативности обучения за 2005 г. (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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 результативности обучения за 2006 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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 результативности обучения за 2007 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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 результативности обучения за 2008 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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 результативности обучения за 2009 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество 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	-

Результаты статистического анализа								
Показатели, отражающие изменение эффективности обучения за 2004-2005 г. (без использования 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 обучения за 2005-2006 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
$k_3, \%$	3,846	13,923	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 обучения за 2006-2007 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	4,771	12,555	16,618	15,964	-12,449	-17,064
Изменение СКО	-0,028	-0,024	-0,268	0,027	-0,065	0,007	0,110	-0,469
Показатели, отражающие изменение эффективности обучения за 2007-2008 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
$k_3, \%$	1,424	1,111	2,092	-0,174	-2,656	9,206	0,855	29,825
Изменение СКО	-0,172	0,127	0,075	-0,071	0,179	-0,191	-0,169	0,375
Показатели, отражающие изменение эффективности обучения за 2008-2009 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	-100 [∞]
Изменение СКО	0,000	-0,003	-0,114	-0,028	-0,053	-0,002	-0,074	-0,758

В табл. П15.169 отражена результативность (эффективность) обучения за 2004-2006 г., характеризующая УОЗО дневного (группы 1-6) и вечернего отделения (группы 7-8). Значения показателей за 2004-2005 г. 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) результативности обучения без использования ТКМ в ИОС.

В 2006 г. при изложении содержания дисциплины «Информатика» использовалась ТКМ, на основе которой осуществлялась постановка и проведение серии экспериментов, а также статистическая обработка апостериорных результатов (данных) тестирования.

Экспериментальные исследования проводились в рамках отдельных разделов дисциплины, информационные фрагменты по которым представлялись контингенту обучаемых посредством использования инновационного адаптивного средства обучения (ЭУ).

Для повышения наглядности изменения показателей эффективности обучения при использовании ТКМ в 2006 г. (группы 1-3) обеспечено непосредственно увеличение уровня сложности при изложении содержания изучаемого материала. Полученные данные (2005-2006 г.) свидетельствуют о резком снижении результативности обучения на 3-10% (группы 4-8) и его существенном повышении на 3-14% (группы 1-3).

Согласно методике исследования параметров КМ субъекта обучения (рис. 4.2) на этапе тестирования ИОЛСО диагностировались векторы параметров физиологического (острота зрения, поле зрения, цветоощущение), психологического (конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности обучаемого) и лингвистического (уровень владения языком) портретов посредством прикладного ДМ с использованием методов, представленных на рис. 6.1.

На этапе анализа номинальных значений параметров физиологического портрета КМ среди контингента испытуемых не выявлено субъектов обучения (испытуемых) 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 (испытуемого). Изложение материала осуществлялось на английском языке носителям русского языка.

На этапе адаптивного обучения осуществлялась автоматизированная репрезентация информационных фрагментов посредством адаптивного средства обучения (ЭУ), учитывающего параметры ИОЛСО, содержащиеся непосредственно в КМ субъекта обучения. При репрезентации учебного материала в качестве основных использовались информационно-образовательные воздействия нескольких различных видов: вербальный (текстовый), табличный (таблицы) и схематический (плоские схемы).

На заключительном этапе осуществлялась автоматизированная диагностика УОЗО с использованием основного ДМ, содержащего в своей основе две шкалы оценки. Возникает существенная необходимость математической обработки апостериорных данных посредством использования набора математических методов статистического анализа.

На рис. П15.165 представлена динамика показателей эффективности процесса формирования знаний обучаемых трех групп дневного отделения (с ТКМ), трех групп дневного отделения (без использования ТКМ), двух групп вечернего отделения (с использованием ТКМ), а также на рис. П15.166 представлена аналогичная диаграмма без второй группы вечернего отделения, поскольку она не была включена в учебный план руководством кафедры «АПУ» в 2009 г.

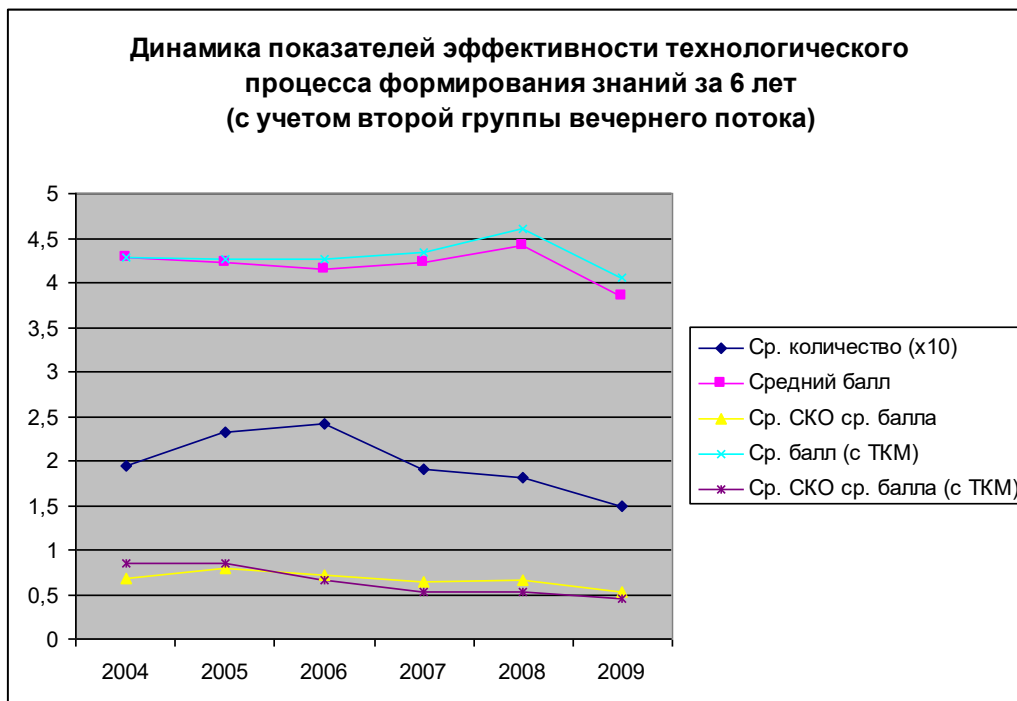


Рисунок П15.165. Динамика изменения показателей результативности функционирования системы автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей за 2004-2009 г.

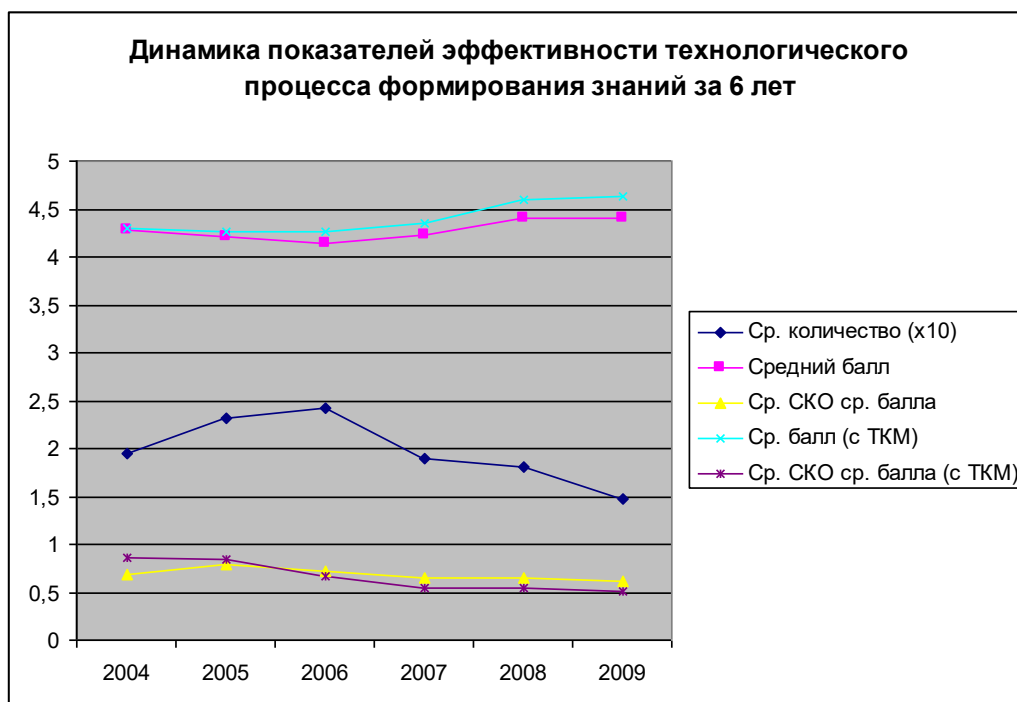


Рисунок П15.166. Динамика изменения показателей результативности функционирования системы автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей за 2004-2009 г.

Исключение второй группы вечернего отделения повлияло на результаты тестирования.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без использования ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается рост, а с 2006 г. до 2009 г. наблюдается спад, что объясняется демографическим спадом непосредственно; средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается незначительное снижение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается относительное повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается интенсивное снижение показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается снижение;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается понижение показателя.

Анализ второй диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается рост, а с 2006 г. до 2009 г. наблюдается существенный спад показателя, что объясняется демографическим спадом непосредственно;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается повышение показателя [поскольку расширены выборки], с 2005 г. до 2007 г. наблюдается понижение, с 2007 г. до 2009 г. показатель без изменений;
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается незначительное снижение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. не наблюдается существенных изменений показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. показатель остается без изменений, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается снижение показателя [расширены выборки], с 2007 г. до 2009 г. показатель без изменений;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается незначительное повышение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное повышение показателя.

Предлагается объяснить динамику изменения показателей результативности функционирования системы автоматизированного обучения на основе КМ за 2004-2009 г. посредством сопоставления апостериорных данных исследования контингента обучаемых:

- дневное отделение «ФКТИ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» по дисциплине «Информатика»;
 - с 2004 г. до настоящего времени три группы кафедры «АПУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» с использованием ТКМ в форме традиционного и автоматизированного тестирования;
 - с 2004 г. до настоящего времени три группы кафедры «АСОИУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» без использования ТКМ в форме традиционного и автоматизированного тестирования;
- вечернее отделение «ОФ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» по дисциплине «Информатика»;
 - с 2005 г. до настоящего времени две группы кафедры «АПУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» с использованием ТКМ в форме традиционного и автоматизированного тестирования.

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.167.

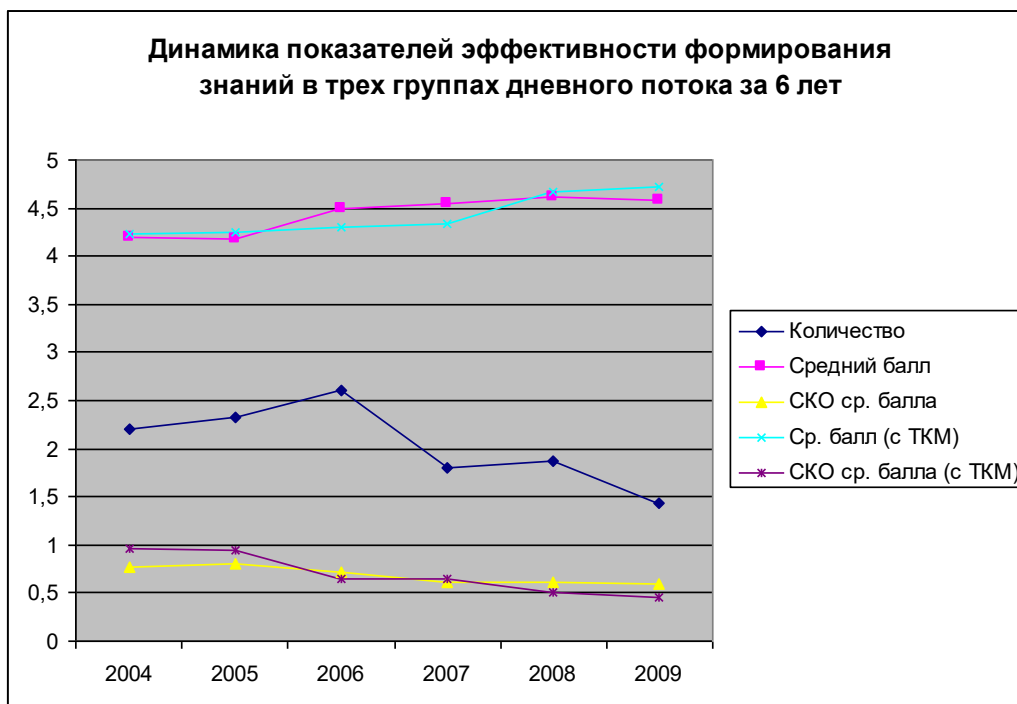


Рисунок П15.167. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается рост, а с 2006 г. до 2009 г. наблюдается существенный спад показателя, что объясняется демографическим спадом непосредственно;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное снижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается снижение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не изменяется, с 2007 г. до 2009 г. наблюдается снижение;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ меняется: с 2004 г. до 2005 г. показатель не меняется, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное снижение показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное повышение показателя, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2009 г. показатель не меняется;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное повышение, с 2005 г. до 2009 г. наблюдается повышение.

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в первой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.168.

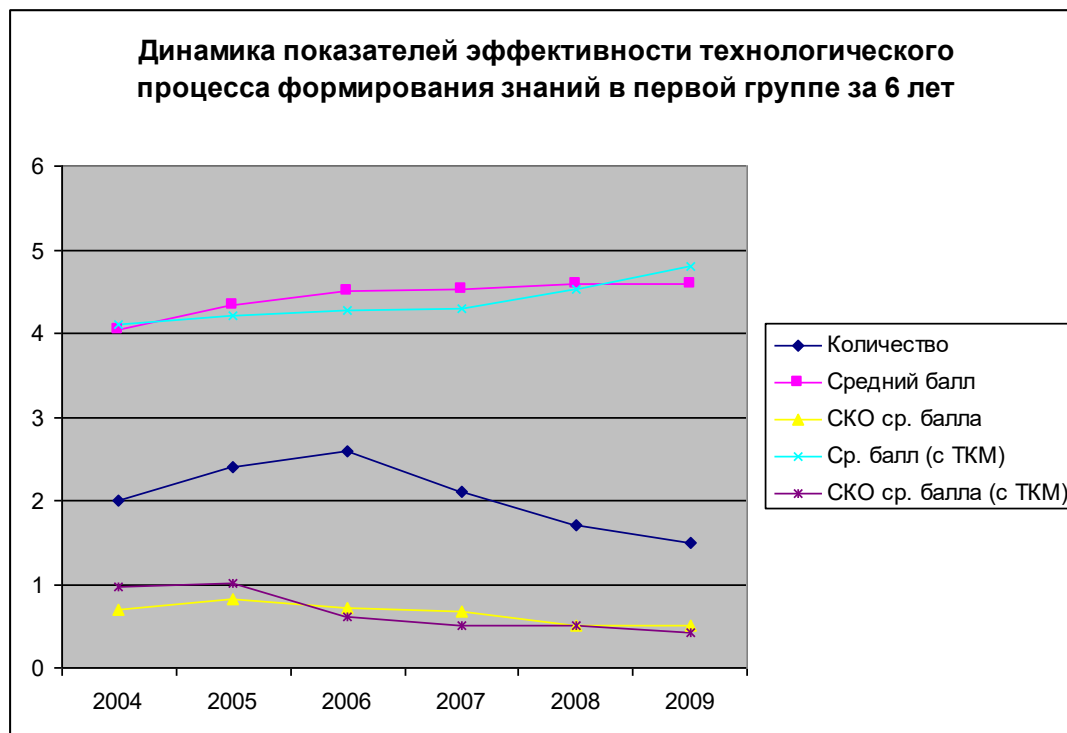


Рисунок П15.168. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в первой группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается рост, а с 2006 г. до 2009 г. наблюдается существенный спад показателя, что объясняется демографическим спадом непосредственно;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается повышение, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается снижение, с 2008 г. до 2009 г. показатель практически не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается повышение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не меняется, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не изменяется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. незначительное увеличение показателя, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается уменьшение показателя, с 2007 г. до 2008 г. показатель не меняется, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное снижение показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых с ТКМ: с 2004 г. до 2007 г. наблюдается незначительное увеличение, с 2007 г. до 2009 г. наблюдается повышение показателя.

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых во второй группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.169.

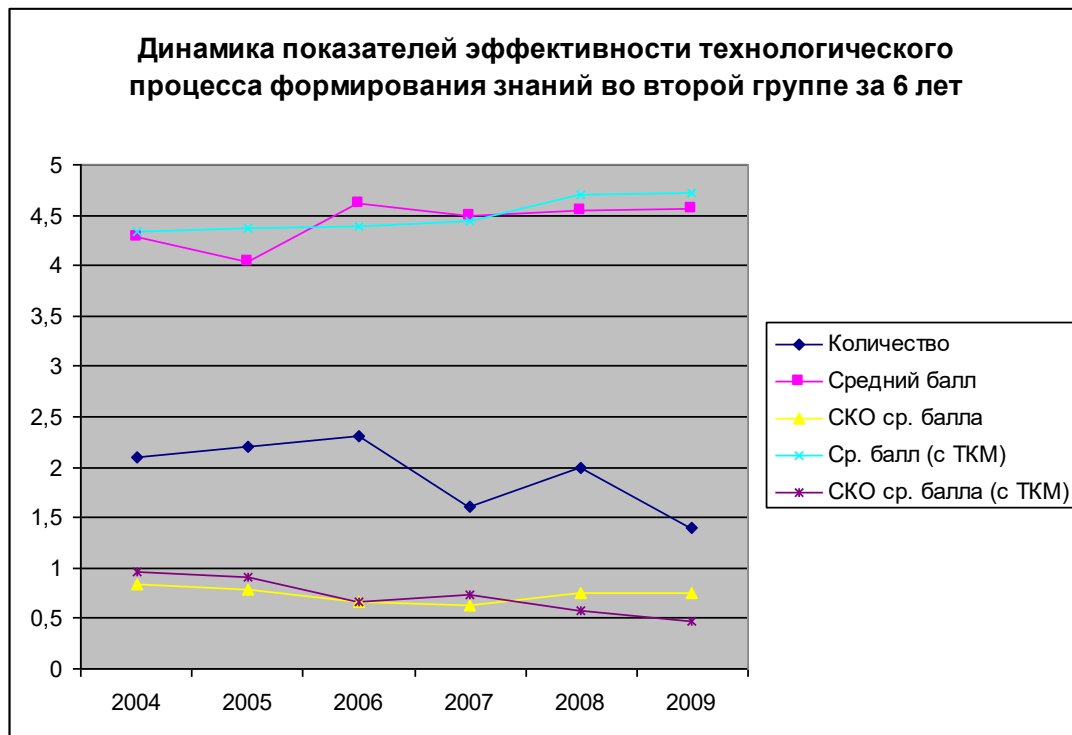


Рисунок П15.169. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых во второй группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без использования ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается рост, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается спад, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается рост, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается спад, что в конечном счете обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: с 2004 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение показателя, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается понижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается повышение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается понижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное повышение, с 2008 г. до 2009 г. показатель практически не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное снижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается снижение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается повышение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается снижение показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых с ТКМ: с 2004 г. до 2008 г. наблюдается повышение показателя, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в третьей группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.170.

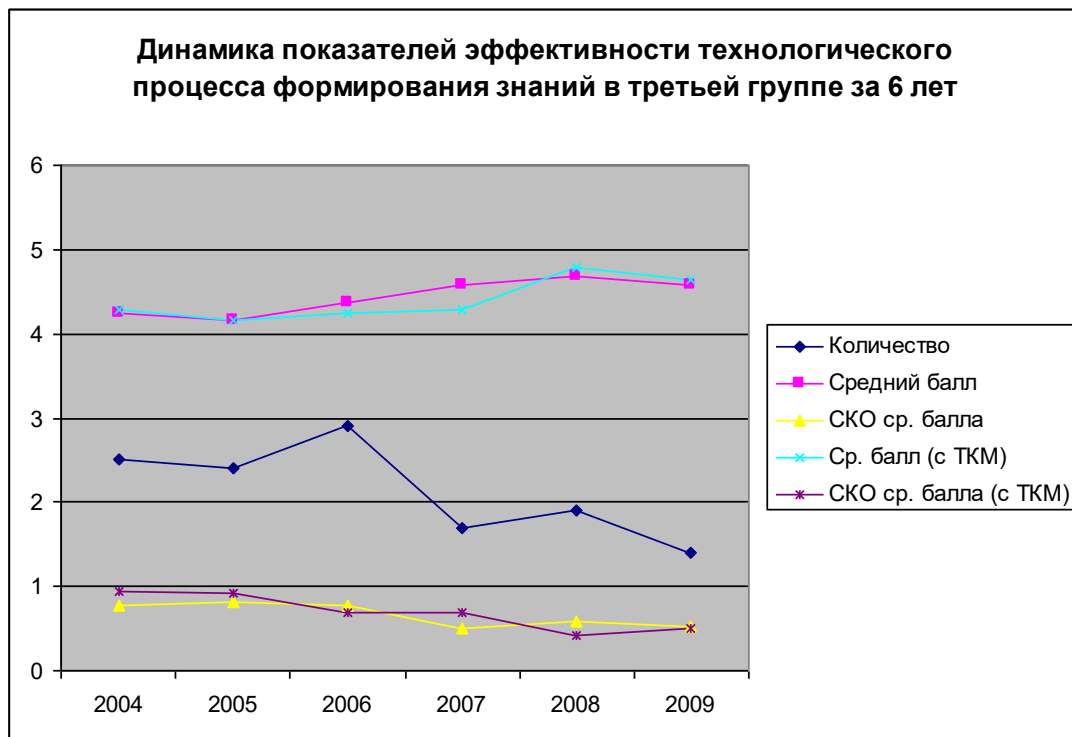


Рисунок П15.170. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в третьей группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается снижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается повышение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается снижение, что обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное увеличение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается уменьшение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное понижение, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. незначительное снижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается снижение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не меняется, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается понижение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное повышение показателя [установился];
- средний балл контингента обучаемых с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное понижение, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение показателя [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного отделения кафедры «АСОИУ» с использованием традиционного (классического) тестирования на основе грубой шкалы и бланков с тестовыми заданиями за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.171.

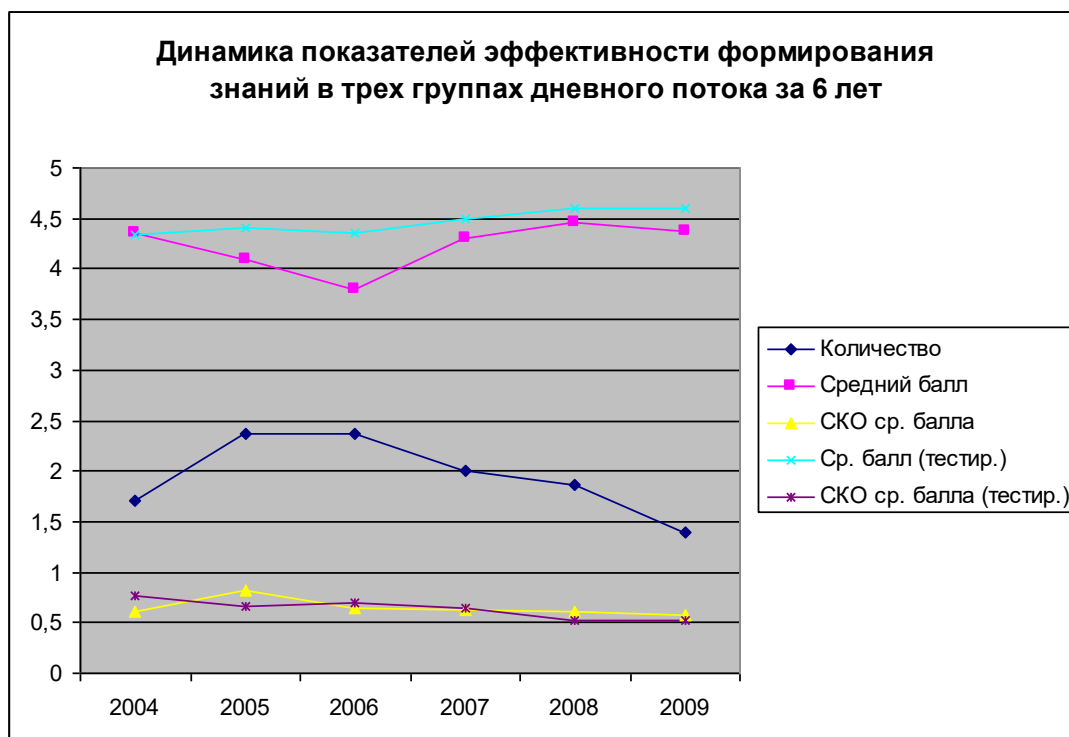


Рисунок П15.171. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в трех группах дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается повышение, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется, с 2006 г. до 2009 г. наблюдается снижается, что обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное увеличение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается уменьшение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается незначительное снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное снижение, с 2008 г. до 2009 г. он не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается понижение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. незначительное снижение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается незначительное повышение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается незначительное снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается понижение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное повышение, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется.

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в четвертой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.172.

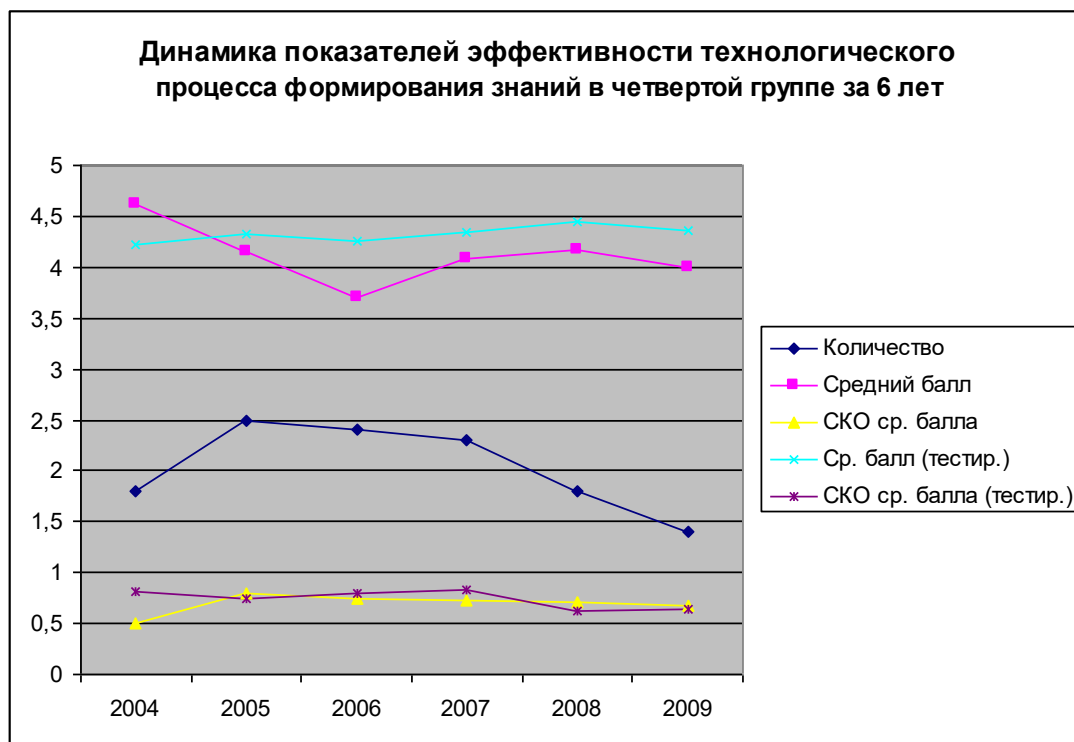


Рисунок П15.172. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в четвертой группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается повышение, с 2005 г. до 2009 г. наблюдается уменьшение, что в конечном счете обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом населения;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается увеличение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается уменьшение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается незначительное снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается снижение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается понижение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. незначительное снижение, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается незначительное повышение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается снижение, с 2008 г. до 2009 г. он не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается незначительное повышение, с 2005 г. до 2006 г. незначительное понижение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. незначительное понижение.

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в пятой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.173.

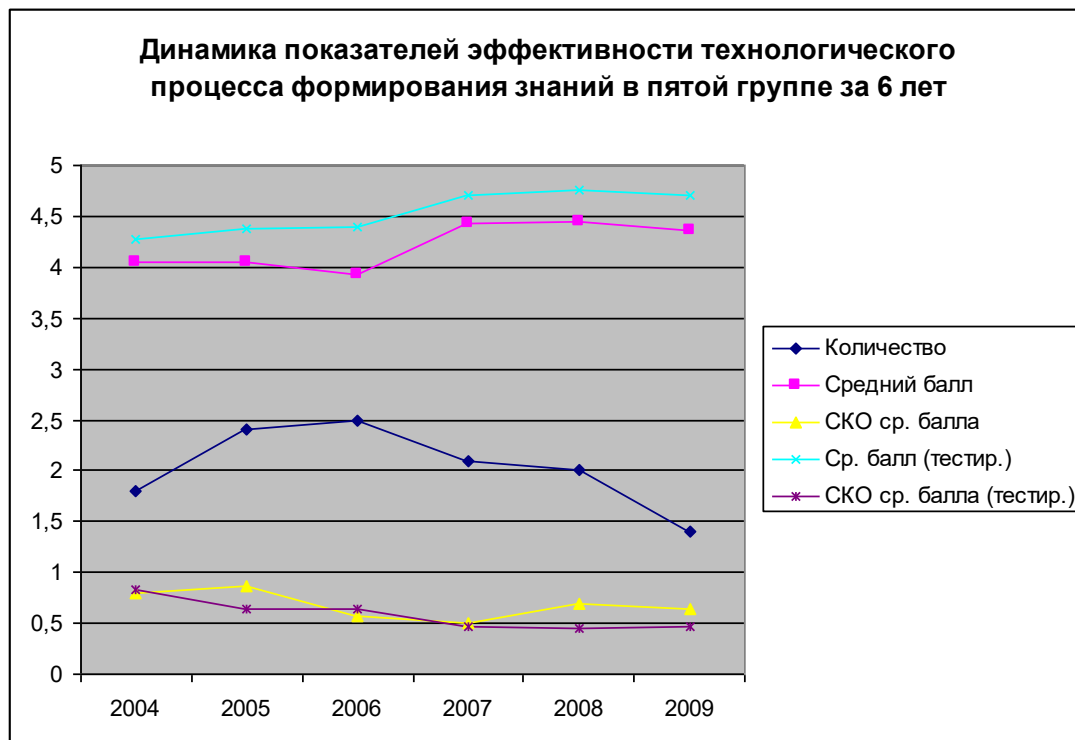


Рисунок П15.173. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в пятой группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: с 2004 г. до 2006 г. наблюдается повышение, с 2006 г. до 2009 г. наблюдается понижение, что в конечном счете обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом населения;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается увеличение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается уменьшение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не меняется, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное повышение, с 2008 г. до 2009 г. незначительное понижение [установился];
- средний балл контингента обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2005 г. показатель не меняется, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается незначительное понижение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается повышение, с 2007 г. до 2008 г. показатель не меняется, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение показателя [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. снижение показателя, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается незначительное понижение показателя, с 2007 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с ТКМ: с 2004 г. до 2007 г. наблюдается незначительное повышение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное понижение показателя [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.174.

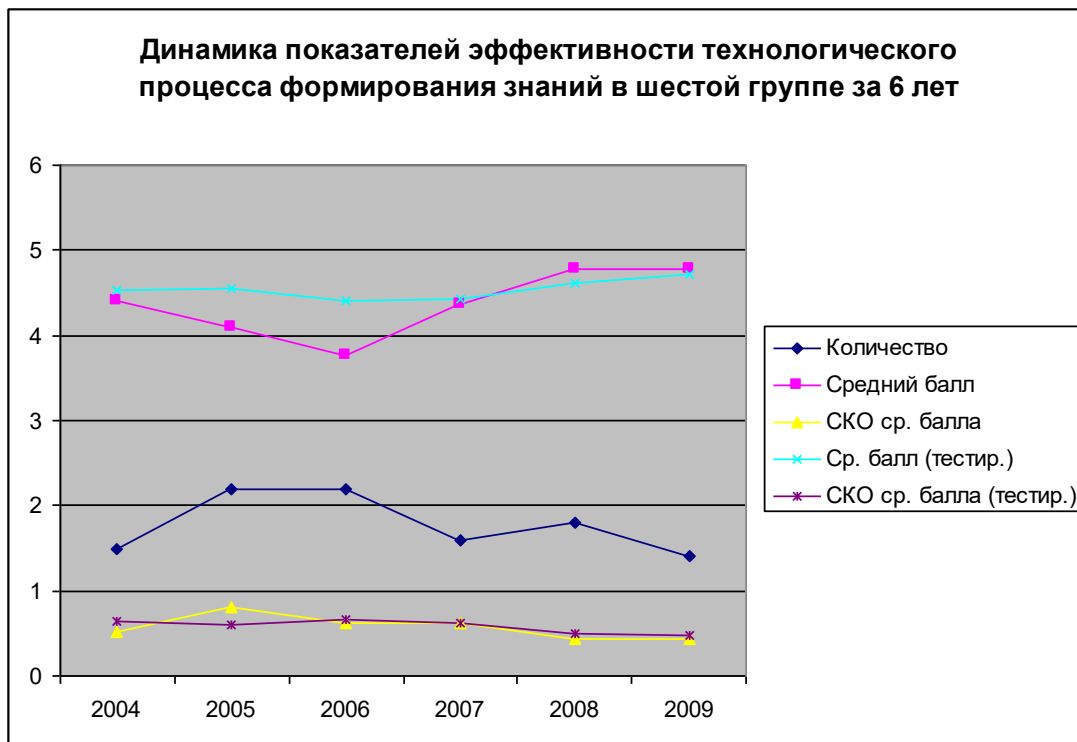


Рисунок П15.174. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в шестой группе дневного отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается повышение, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается увеличение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается снижение, что в конечном счете обуславливает снижение показателя,- демографический спад;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. наблюдается увеличение, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается уменьшение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не меняется, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное уменьшение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется [установился];
- средний балл обучаемых без ТКМ меняется: с 2004 г. до 2006 г. снижение показателя, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. он не меняется [установился];
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. незначительное снижение, с 2005 г. до 2006 г. незначительное увеличение, с 2006 г. до 2008 г. наблюдается незначительное понижение, с 2008 г. до 2009 г. он не меняется [установился];
- средний балл контингента обучаемых с ТКМ: с 2004 г. до 2005 г. показатель не меняется, с 2005 г. до 2006 г. незначительное снижение, с 2006 г. до 2007 г. он не меняется, с 2007 г. до 2009 г. наблюдается незначительное повышение [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.175.



Рисунок П15.175. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в двух группах вечернего отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется, с 2006 г. до 2009 г. наблюдается снижение, что обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается незначительное увеличение, с 2006 г. до 2007 г. наблюдается незначительное уменьшение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное увеличение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается уменьшение показателя;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается снижение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается снижение номинального значения показателя;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2006 г. незначительное снижение, с 2006 г. до 2007 г. незначительное увеличение, с 2007 г. до 2009 г. наблюдается понижение номинального значения показателя;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. незначительное увеличение, с 2007 г. до 2008 г. увеличение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается понижение показателя [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в седьмой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.176.

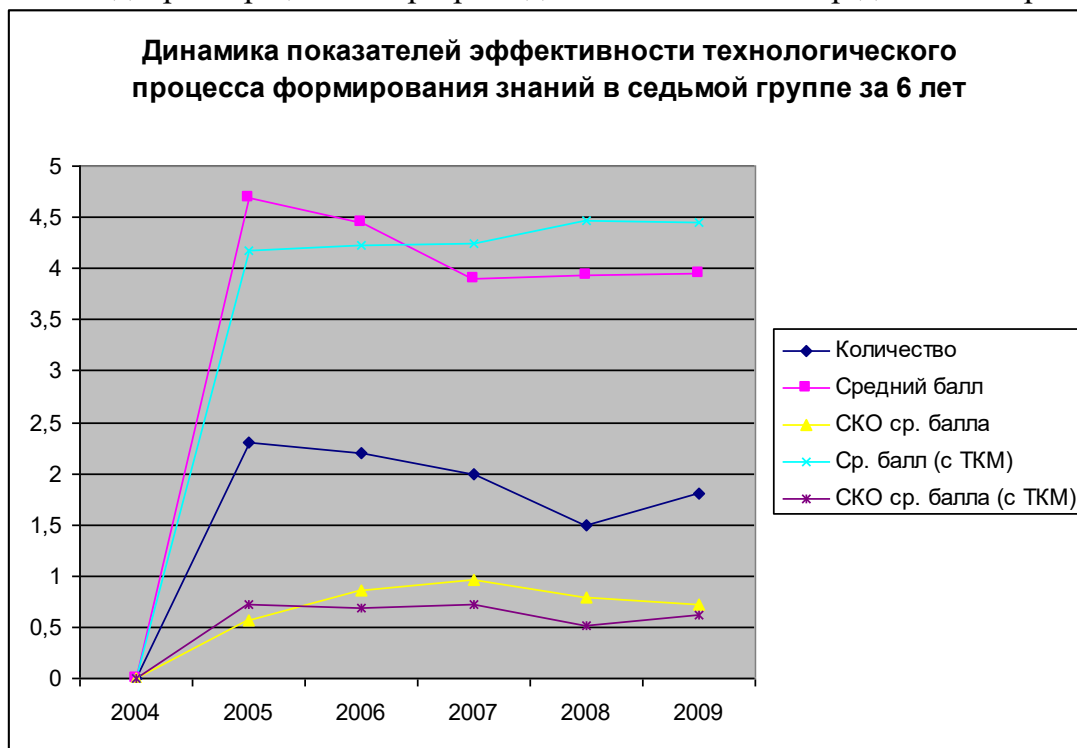


Рисунок П15.176. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в седьмой группе вечернего отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается снижение, с 2008 до 2009 г. наблюдается повышение, что обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается увеличение показателя непосредственно, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается относительное увеличение [установился];
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается снижение показателя, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается незначительное повышение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется непосредственно;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2006 г. показатель не меняется непосредственно, с 2006 г. до 2007 г. незначительное увеличение, с 2007 г. до 2008 г. уменьшение, с 2008 г. до 2009 г. наблюдается незначительное увеличение [установился];
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. незначительное увеличение, с 2007 г. до 2008 г. увеличение, с 2008 г. до 2009 г. показатель не меняется непосредственно [установился].

Динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в восьмой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (балльной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2009 г. представлена на рис. П15.177.

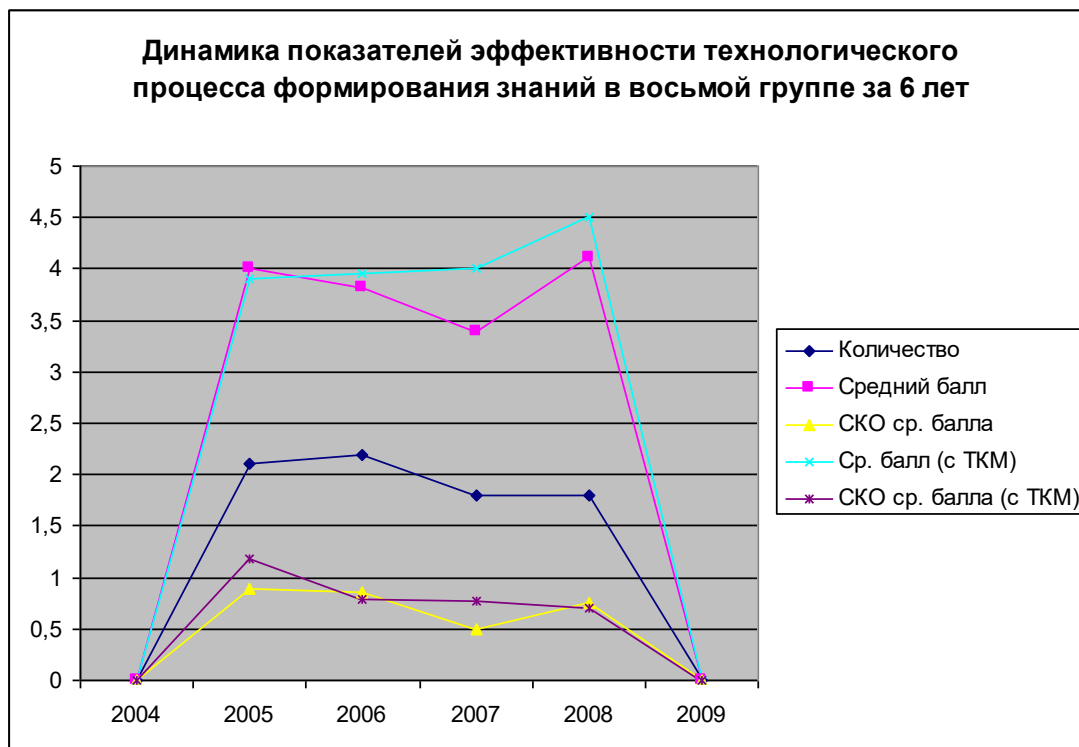


Рисунок П15.177. Динамика изменения показателей результативности формирования знаний контингента обучаемых в восьмой группе вечернего отделения за 2004-2009 г.

Анализ первой диаграммы позволяет сделать ряд важных выводов непосредственно:

- количество обучаемых меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2008 г. наблюдается снижение, в 2009 г. вторая группа отсутствует, что обуславливает снижение показателя и это объясняется демографическим спадом;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла без использования ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается уменьшение, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается увеличение, в 2009 г. вторая группа отсутствует;
- средний балл контингента обучаемых без использования ТКМ меняется: в 2004 г. занятия в вечернем отделении обучаемых отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. наблюдается снижение показателя, с 2007 г. до 2008 г. наблюдается повышение показателя, в 2009 г. вторая группа отсутствует;
- среднее среднее квадратичное отклонение среднего балла с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2006 г. наблюдается снижение, с 2006 г. до 2007 г. показатель не меняется, с 2007 г. до 2008 г. незначительное уменьшение, в 2009 г. вторая группа отсутствует;
- средний балл контингента обучаемых с использованием ТКМ: в 2004 г. занятия в вечернем отделении отсутствуют, с 2005 г. до 2007 г. незначительное увеличение, с 2007 г. до 2008 г. увеличение показателя, в 2009 г. вторая группа отсутствует [нет восьмой группы вечернего отделения].

П15.11. Выводы и замечания по статистическому обоснованию

В результате работы над моей диссертацией и вторым отчетом по НИР за 2006-2008 г.:

- сформирована концепция статистического обоснования для повышения эффективности функционирования среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе параметрических КМ, разработан план проведения первичной и вторичной математической обработки посредством набора статистических методов;
- реализована первичная математическая обработка апостериорных данных;
 - выполнен поиск, верификация и незначительная корректировка аномальных выбросов и артефактов в апостериорных данных диагностики УОЗО и ИОЛСО (выборка «Возраст» содержит ряд артефактов, выбросы в пределах нормы);
 - проведен анализ соответствия аналитическому и графическому критериям соответствия нормальному закону распределения последовательности чисел;
 - выделены особенности выборок с апостериорными данными, определен перечень статистических методов для реализации математической обработки, определено незначительное несоответствие гомогенности дисперсий по выборкам;
- верифицирована теоретическая и экспериментальная структура параметрической КМ субъекта обучения в основе БПКМ, которая непосредственно характеризует ИОЛСО;
 - 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 теоретическая и экспериментальная структура параметрической КМ средства обучения в основе БПКМ, которая отражает технические характеристики ЭУ;
 - параметры физиологического портрета КМ средства обучения – 03 выборки;
 - 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;
 - 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 корреляционный анализ редуцированного и полного набора переменных;
 - выявлены несущественные связи параметров физиологического портрета, которые непосредственно связаны с 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 непосредственно связаны с 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 портрета, которые непосредственно связаны с пониманием содержания информационных фрагментов субъектом обучения и их необходимо учитывать в процессе исследования ИОС для повышения эффективности функционирования системы АДО;

- проведен регрессионный анализ редуцированного и полного набора независимых переменных, сформировано четыре линейных уравнения множественной регрессии;
 - определены 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 набора независимых переменных и зависимых переменных;
 - проведен анализ остатков четырех линейных моделей множественной регрессии;
 - построены вероятностные графики для четырех моделей множественной регрессии;
- выполнен дискриминантный анализ, получены 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 для выявления включения переменных с использованием метода последовательного включения;
 - проведено исследование ковариации как меры согласованного изменения значений в редуцированной и полной выборке независимых переменных;
 - проведено исследование корреляции как меры согласованной зависимости (связи) в редуцированной и полной выборке 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 непосредственное геометрическое расположение центроидов классов в пространстве канонических дискриминантных функций;
 - проведен анализ наличия неоднозначно классифицируемых значений, которые невозможно непосредственно отнести к одному из центроидов классов в пространстве рассматриваемых канонических дискриминантных функций;
 - анализ качества классификации канонических дискриминантных функций центроидов классов показал высокую прогностическую способность: анализ остатков показал, что точная бальная шкала оценки на основе системы аналитических коэффициентов позволяет непосредственно получить более точную оценку УОЗО по отношению к грубой шкале оценки, при редуцированном наборе независимых переменных и полном наборе независимых переменных точность предсказания (анализа) практически существенно не изменяется;

- проведен кластерный анализ, который позволяет оценить качество кластеризации;
 - исследование связей независимых переменных посредством кластерного анализа;
 - анализ плана агломерации переменных в виде таблицы, которая характеризует последовательность объединения независимых переменных в кластеры;
 - дендрограммы в виде горизонтального или вертикального рисунка, который позволяет непосредственно выявить последовательность объединения редуцированного и полного набора независимых переменных в кластеры данных;
- проведено многомерное шкалирование для анализа плотности распределения переменных;
 - определены количество шкал и степеней свободы на основе переменных;
 - рассчитаны конечные координаты переменных в пространстве функций шкалирования;
 - построено непосредственно положение четырех наборов независимых переменных в пространстве двух канонических дискриминантных функций классификации;
- проведен факторный анализ создания и оценки качества факторизованного пространства;
 - непосредственно по критерию Кайзера и критерию Кеттела определено оптимальное количество факторов, которое используется в факторном анализе;
 - непосредственно при решении 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, артефактов и отклонений от меры центральной тенденции;
 - сформирована обычная и инверсная корреляционная матрица для исследования коэффициентов корреляции между разными 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 набора 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 непосредственно ввести в рассмотрение величину стресса при анализе;
 - рассчитаны начальные и конечные собственные значения факторной матрицы, что позволяет непосредственно оценить 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 набора независимых переменных;
 - анализ восстановленной корреляционной матрицы позволяет говорить о восстановлении и интерпретации коэффициентов корреляции независимых переменных;
 - матрица компонент после вращения позволяет говорить о высоком уровне интерпретации набора независимых переменных, что позволяет объяснить дисперсию редуцированного и полного набора независимых переменных под влиянием определенного фактора, а также дисперсию определенной переменной, которая непосредственно обусловлена действием факторов;

- результаты предварительного статистического анализа результативности обучения;
 - за 2004 г. показатели изменения эффективности технологического процесса формирования знаний (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 7%;
 - за 2005 г. (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 7%;
 - за 2006 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 13%;
 - за 2007 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 5%;
 - за 2008 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 2%;
 - за 2009 г. (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика») свидетельствуют о повышении эффективности на 1%;
- в 2005 г. при изложении содержания четвертого раздела дисциплины «Информатика» практически комплексно использовалась ТКМ, на основе которой осуществлялась постановка и проведение серии экспериментов посредством (созданного мной) комплекса программ, а также статистическая обработка апостериорных результатов, которые подтвердили существенное повышение эффективности формирования знаний контингента обучаемых;
 - обоснована эффективность практического использования аппарата ТКМ для системного анализа ИОС и повышения эффективности функционирования системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе БПКМ;
 - 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 КМ на основе традиционных и инновационных способов представления структурированных данных, предложены два способа представления структурированных данных: ориентированный граф, сочетающий теорию множеств и 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 тестирования УОЗО и исследования ИОЛСО для оценки результативности (эффективности) технологического процесса формирования знаний контингента обучаемых;
 - обоснована эффективность практического использования комплекса программ для автоматизации системного анализа ИОС и системы автоматизированного обучения;
 - успешно использовано средство обучение (ЭУ) на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов и БПКМ, которое в процессе функционирования обеспечивает адаптивную генерацию информационных фрагментов с учетом индивидуальных особенностей контингента обучаемых и потенциальных технических возможностей средства обучения;
 - успешно применен основной ДМ для тестирования УОЗО посредством сформированного набора тестов по одному или нескольким предметам изучения;
 - успешно использован прикладной ДМ для исследования ИОЛСО посредством набора прикладных методов диагностики из области физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики;

- исследована динамика изменения показателей эффективности (результативности) формирования знаний контингента обучаемых за 2003-2008 г. – имеет место относительное повышение показателя оценки УОЗО в экспериментальных группах контингента испытуемых, но в 2009 г. имеет место снижение показателя оценки УОЗО за счет редукции второй группы вечернего отделения обучаемых по вине руководства кафедры «АПУ», а если при этом не учитывать редукцию второй группы вечернего отделения: имеет место замедление роста УОЗО, поскольку показатель уходит в насыщение;
- исследована динамика показателей эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний обучаемых трех групп дневного отделения кафедры «АПУ» (с ТКМ), трех групп дневного отделения кафедры «АСОИУ» (без ТКМ) и двух групп вечернего отделения кафедры «АПУ» (с ТКМ);
- исследована динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых в трех группах дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. – имеет место существенное увеличение скорости роста оценки УОЗО, но в 2009 г. наблюдается замедление роста показателя оценки УОЗО, поскольку рассматриваемые показатели уходит в насыщение (не меняются);
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых в первой группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ и итоговой), но в 2009 г. наблюдается замедление роста показателя оценки УОЗО;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых во второй группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ по четвертому разделу), незначительной флуктуации показателя оценки УОЗО (итоговая), но в 2009 г. наблюдается замедление роста показателя оценки УОЗО;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых в третьей группе дневного отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (с ТКМ и итоговой), но в 2009 г. наблюдается замедление роста показателя оценки УОЗО;

- исследована динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых в трех группах дневного отделения кафедры «АСОИУ» с использованием традиционного тестирования на основе грубой шкалы и бланков с тестовыми заданиями для испытуемых за 2004-2008 г. – имеет место существенное повышение скорости роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе), относительный спад оценки УОЗО (итоговая) [отличие программы теоретических лекций и практических занятий, разные преподаватели], но в 2009 г. наблюдается замедление роста УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и очень несущественный спад УОЗО (итоговая), поскольку показатель уходит в насыщение;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в четвертой группе дневного отделения кафедры «АСОИУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и относительном спаде УОЗО (итоговая) [отличие программы теоретических лекций и практических занятий], но в 2009 г. имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и непосредственно несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в пятой группе дневного отделения кафедры «АСОИУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об устойчивом росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и относительном росте УОЗО (итоговая) [отличие программы теоретических лекций и практических занятий], но в 2009 г. имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и непосредственно несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в шестой группе дневного отделения кафедры «АСОИУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об относительной флуктуации и росте оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и относительном спаде и росте УОЗО (итоговая) [отличие программы теоретических лекций и практических занятий], но в 2009 г. имеется замедление роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) и несущественный спад оценки УОЗО (итоговая), поскольку представленный показатель уходит в насыщение;

- исследована динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний обучаемых в двух группах вечернего отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством применения грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе сформированной системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. – имеет место существенное повышение скорости роста оценки УОЗО (тестирование на бумажном носителе) [отсутствовали две группы вечернего отделения в 2004 г.], относительный рост показателя оценки УОЗО (автоматизированное тестирование), относительный спад показателя оценки УОЗО (итоговая аттестация) [очень существенное влияние оказали занятия в вечернее время], но в 2009 г. наблюдается существенное снижение показателя оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и существенный спад оценки УОЗО (итоговая) [очень существенное влияние оказали занятия в вечернее время], поскольку руководством кафедры «АПУ» непосредственно сформирована только одна группа обучаемых вечернего отделения на кафедре «АПУ»;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в седьмой группе вечернего отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об относительном росте оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и относительном спаде и незначительном росте УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], но в 2009 г. имеется незначительный спад оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и замедление роста оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], поскольку представленный показатель непосредственно уходит в насыщение;
 - динамика изменения показателей результативности (эффективности) формирования знаний контингента обучаемых в восьмой группе вечернего отделения кафедры «АПУ» с использованием автоматизированного (компьютеризированного) тестирования посредством грубой шкалы на основе количества правильных ответов и точной (бальной) шкалы на основе системы весовых коэффициентов, а также бланков для регистрации апостериорных данных за 2004-2008 г. свидетельствует об относительном росте оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и относительном спаде и незначительном росте УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], но в 2004 г. имеется интенсификация роста показателя оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) и интенсификация роста оценки УОЗО (итоговая), в 2009 г. имеется очень существенный спад показателя оценки УОЗО (автоматизированное тестирование) [занятия в вечернее время] и очень существенный спад оценки УОЗО (итоговая) [занятия в вечернее время], поскольку руководством кафедры «АПУ» непосредственно сформирована только одна группа обучаемых вечернего отделения на кафедре «АПУ», что оказало существенное влияние на номинальное значение показателя.