

“The Saint-Petersburg state university”
faculty “Applied mathematics – processes of control”
chair “Informational systems”

The theme of dissertation:

*“The environment of automated training with properties
of adaptation based on cognitive models”*

on competition of scientific degree of candidate of technical sciences
on spec. 05.13.01 – “The system analysis, control and information processing”

The chairman of dissertational council (scientific consultant):

the head of chair “Modeling of electromechanical and computer systems”,

The honorary professor of “The SPbSU”, d.ph.-m.s., prof. *Egorov Nikolay Vasilyevich*.

The scientific supervisor: the prof. of chair “Informational systems” of “The SPbSU”,
the member of “The American mathematical society”,
d.ph.-m.s., prof. *Kvitko Alexander Nikolaevich*.

Applicant: the author of the unique cognitive modeling technology
for the system, financial and complex analysis *Vetrov Anatoly Nikolaevich*.

The Russian Federation, Saint-Petersburg city, 2018 y.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Тема диссертации:

«Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Председатель диссертационного совета (научный консультант):

зав. кафедрой «Моделирования электромеханических и компьютерных систем»,
Почетный профессор «СПбГУ», д.ф.-м.н., проф. *Егоров Николай Васильевич*.

Научный руководитель: проф. кафедры «Информационных систем» «СПбГУ»,
член «Американского математического общества»,
д.ф.-м.н., проф. *Квитко Александр Николаевич*.

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич*.

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

План заседания диссертационного совета:

- I. Вступительное слово членов диссертационного совета.
- II. Научный доклад с мультимедиа-презентацией докладчика (соискателя).
- III. Ответы на вопросы иностранных и национальных членов диссертационного совета.
- IV. Выступления членов диссертационного совета, представителя ведущей организации, официальных оппонентов и научного руководителя.
- V. Голосование членов диссертационного совета.
- VI. Заключительное слово председателя и членов диссертационного совета.
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации
на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть I. Вступительное слово
членов диссертационного совета

Председатель диссертационного совета (научный консультант):

зав. кафедрой «Моделирования электромеханических и компьютерных систем»,
Почетный профессор «СПбГУ», д.ф.-м.н., проф. *Егоров Николай Васильевич*.

Ученый секретарь диссертационного совета:

проф. кафедры «Моделирования электромеханических и компьютерных систем»,
д.ф.-м.н., проф. *Курбатова Галина Ибрагимовна*.

Секретарь диссертационного совета:

доц. кафедры «Моделирования электромеханических и компьютерных систем»,
к.ф.-м.н., доц. *Вараюнь Марина Ивановна*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть II. Научный доклад
с мультимедиа-презентацией
докладчика (соискателя)
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Докладчик (соискатель): автор единой технологии когнитивного моделирования для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

Существующие противоречия и приоритетные аспекты информатизации

- технологии, лежащие в основе существующих средств обучения и учебно-методических комплексов практически не учитывают особенности обработки информации обучаемым как субъектом обучения;
- совершенствование организации и технологии процесса автоматизированного обучения обуславливает необходимость анализа эффективности функционирования информационно-образовательной среды с учетом индивидуальных особенностей субъектов обучения (физиологических, психологических, лингвистических и т.п.);
- требования к современным информационно-образовательным средам инициируют мониторинг, реализацию накопления и оперативной обработки данных, характеризующих индивидуальную динамику изменения показателей качества формирования знаний обучаемых.

Актуальность темы диссертационного исследования

обуславливается эволюцией приоритетов со стороны государственных и международных органов регламентирующих политику развития системы образования и информатизацию образовательной сферы, расширением требований к синтезу информационных сред образовательных учреждений, несовершенством научно-методического и технологического аппарата для обеспечения анализа эффективности информационного взаимодействия между субъектами и средствами обучения, необходимостью создания универсального научного подхода (метода, технологии) к оценке качества обучения, а также непрерывным развитием и новациями в области информационных технологий.

Целью исследования является

повышение эффективности функционирования информационно-образовательной среды системы автоматизированного (дистанционного) обучения за счет реализации индивидуально-ориентированного формирования знаний обучаемого с использованием адаптивной генерации образовательных воздействий на основе блока параметрических когнитивных моделей.

Объект исследования

информационно-образовательная среда системы автоматизированного (дистанционного) обучения образовательного учреждения.

Предмет исследования

система автоматизированного (дистанционного) обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей.

Методы исследования

- теоретические – теория систем, системный анализ и моделирование, теория управления, структурирование и представление знаний, инженерная психология, педагогика;
- экспериментальные – прикладные методы теории информации, физиологии сенсорных систем (анализаторов), когнитивной психологии и прикладной лингвистики.

Достижение цели исследования реализует **комплекс задач исследования**

- анализ теоретических основ построения автоматизированных ИОС адаптивного обучения с моделью субъекта обучения на базе теории автоматического управления, организационных моделей и технологий взаимодействия субъектов со средствами обучения;
- разработка структуры информационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей;
- создание технологии когнитивного моделирования для системного анализа и повышения эффективности функционирования автоматизированной образовательной среды;
- синтез блока параметрических когнитивных моделей как инф. основы системного анализа;
- реализация комплекса программ для автоматизации задач исследования, включая: адаптивный электронный учебник, основной и прикладной диагностические модули.

Основные положения диссертационного исследования, выносимые на защиту:

- структура информационно-образовательной среды и принципы (алгоритмы) функционирования компонентов системы автоматизированного (дистанционного) обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей [слайды 1.1–1.8];
- технология когнитивного моделирования, включая методику ее использования, рекомендуемые инновационные основы (модели) и алгоритм формирования структуры когнитивной модели, методики исследования параметров когнитивных моделей, алгоритм обработки апостериорных данных тестирования [слайды 2.1–2.7];
- структуры когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения [слайды 3.1–3.2];
- комплекс программ, включая адаптивный электронный учебник (индивидуально-ориентированная генерация образовательных воздействий посредством процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов), основной диагностический модуль (оценка уровня остаточных знаний обучаемого) и прикладной диагностический модуль (диагностика параметров когнитивной модели субъекта обучения) [слайды 4.1–4.21];
- статистическое обоснование практического использования полученных результатов (посредством предварительной обработки апостериорных данных, вторичной обработки выборок апостериорных данных: некоторые результаты регрессионного анализа, дискриминантного анализа, многомерного шкалирования и факторного анализа) (*) [слайды 5.1-5.6.2].

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается

- системным подходом к описанию выбранного сложного объекта исследования;
- корректным использованием фундаментальных положений теории информации, физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии, прикладной лингвистики и эргономики;
- апробацией элементов диссертации на семинарах и конференциях «МАН ВШ» и «РАН»;
- внедрением результатов в учебный процесс «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» и «МБИ», обоснованным применением экспериментальных методов и строгой логикой проведения эксперимента;
- результатами математической обработки апостериорных данных, подготовкой 10 дипломантов.

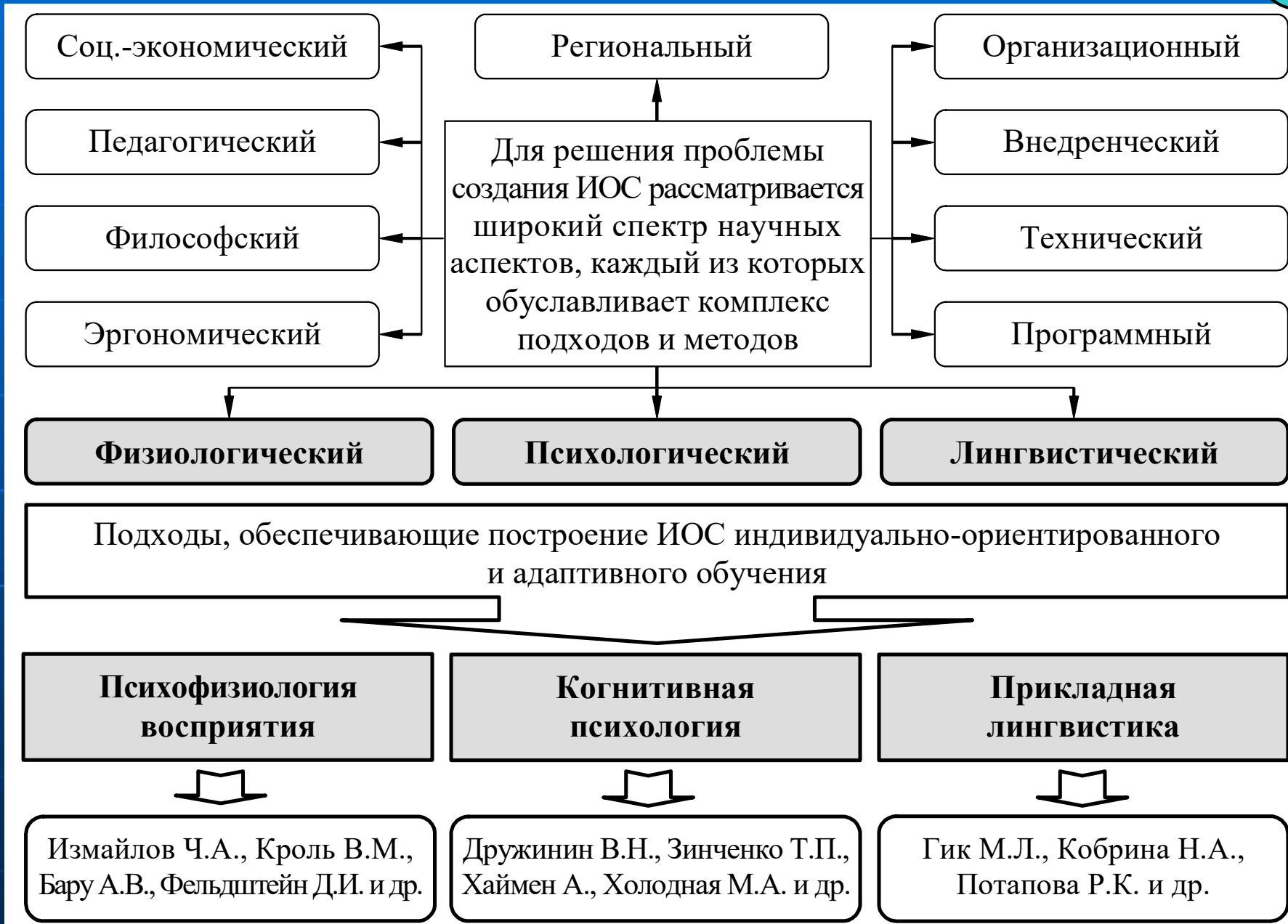
Основные результаты диссертации опубликованы в 43 на 2007 г. (80 на 2012 г.) научных работах:

- 01 учебник и 03 методических указания к лаб. работам по дисциплине «Информатика»;
- 02 раздела в 01 колл. научной монографии «МАН ВШ» (с форм. соавторами-препод.);
- 08 (16) учебных пособий и научных монографий (без соавторов);
- 01 (02) отчет(а) по индивидуальной инициативной НИР (2003-2005 г. и 2006-2008 г.);
- 05 (12) научных статей в научных журналах рекомендованных «ВАК РФ», из них 00 (05) научных статей депонированы во «"ВИНИТИ" "РАН"»;
- 22 (43) научных доклада в материалах 11 (24) международных научных конференций;
- 04 авторских свидетельства о депонировании и регистрации произведений – объектов интеллектуальной собственности в «РАО» (РФ, г. Москва).
В 2007 г. (2012 г.) выполнена норма для кандидата (доктора) технических наук.
(требовалось 02 (10) научных статей в научных журналах из перечня «ВАК РФ»).

Научные аспекты информатизации информационно-образовательной среды и теоретико-методическая база исследования (1 из 2)

В.3.1





Модели организации взаимодействия субъектов и средств обучения для решения проблемы адаптации в информационно-образовательной среде

В.4.1



Классические технологии организации АДО не ориентированы на индивидуализацию обучения и не удовлетворяют современным требованиям к ИОС нового поколения

Класно-урочная
технология

Проектно-групповая
технология

Технология заочного
обучения

Индивидуальная ориентация информационного взаимодействия между субъектами и средствами обучения в ИОС достигается за счет использования ряда технологий

Технология
индивидуального обучения

Технология индивидуализированного обучения

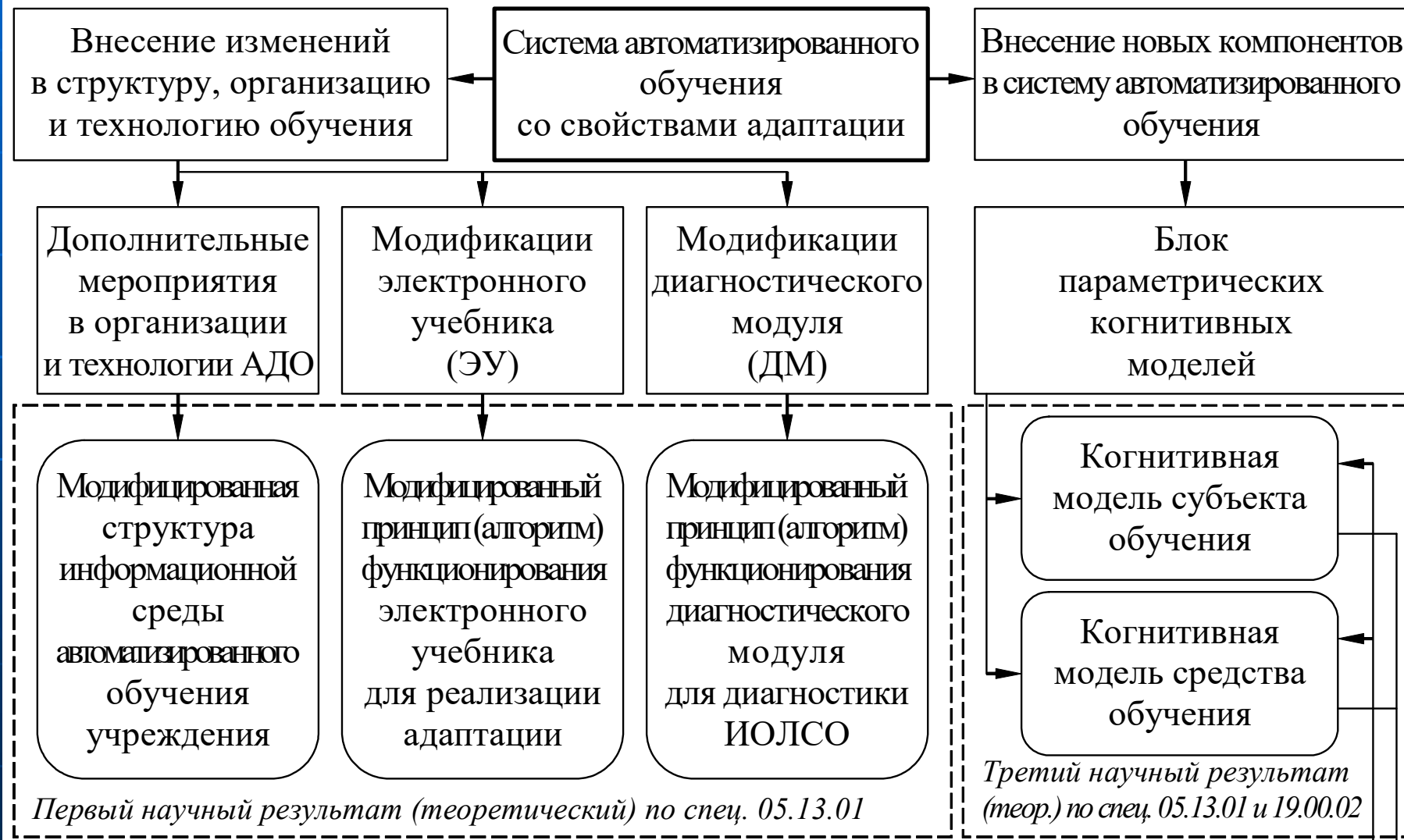
**Технология
адаптивного обучения**

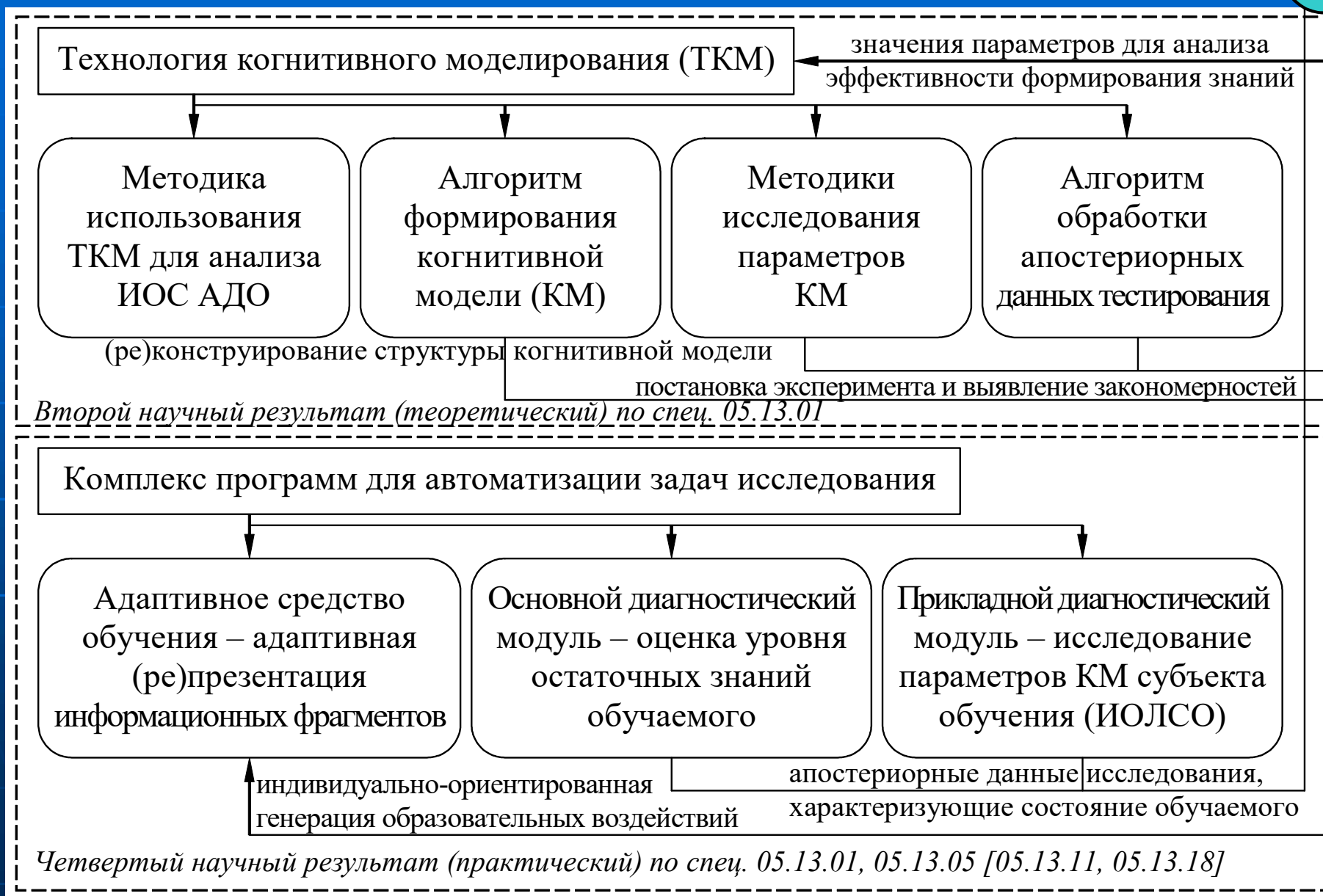
Реализует топологическую схему информационного взаимодействия «субъект – средство обучения – (преподаватель)» при прохождении образовательной траектории в ИОС

Позволяет учитывать индивидуальные особенности личности субъектов обучения в ходе образовательного процесса, реализованного в традиционной или ИОС АДО

Позволяет реализовать контур адаптации в ИОС АДО на основе блока параметрических когнитивных моделей субъекта и средства обучения, предлагаемые в данной работе

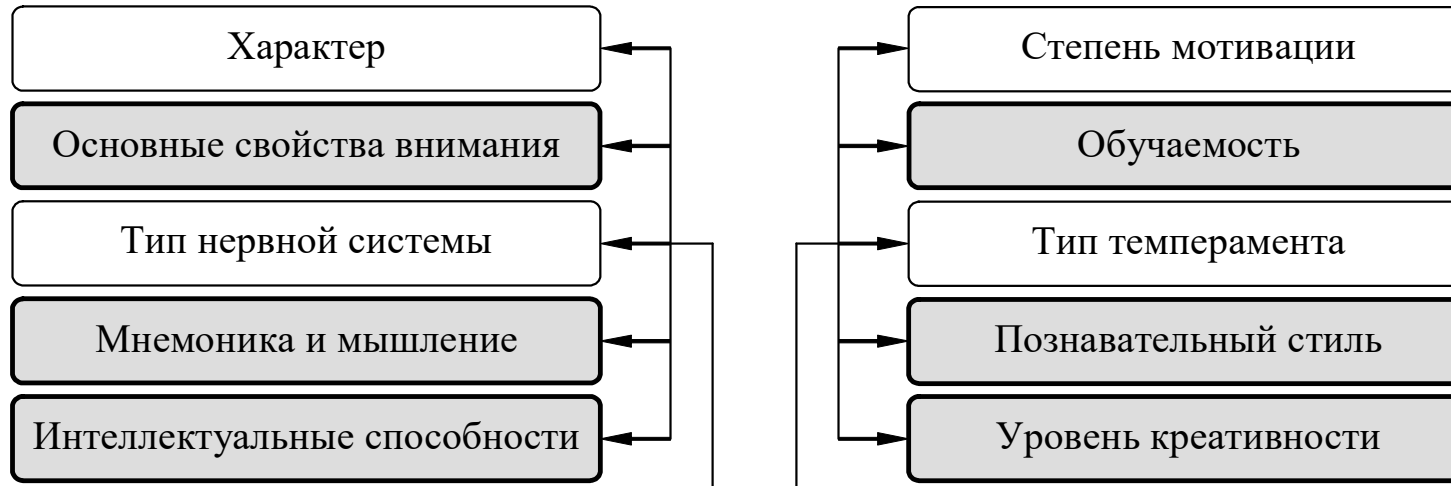
Решение комплексной задачи синтеза информационно-образовательной среды (ИОС) автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока когнитивных моделей





Основные требования предъявляемые к структуре когнитивных моделей субъекта обучения и средства обучения

В.6.1



Реализация технологии адаптивного обучения инициирует учет индивидуальных особенностей

При разработке структуры когнитивной модели необходимо учитывать ряд специфических требований

Релевантность

ИОС должна учитывать только те индивидуальные особенности субъекта, которые существенны для достижения намеченных целей процесса обучения с учетом ИОЛСО

Адекватность

ИОС должна обеспечивать соответствие модели субъекта ее оригиналу, исключительно важно разделение устойчивых и ситуативных индивидуальных особенностей субъектов и средств

Состоятельность

ИОС должна поддерживать квазидинамическое обновление модели субъекта обучения за счет систематического обновления и накопления данных о его состоянии

Основные требования предъявляемые
к структуре технологии когнитивного моделирования и когнитивных моделей

В.6.2

Синтез системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей требует выработки комплексного подхода

Модификация структуры и принципов (алгоритмов) функционирования компонентов системы автоматизированного обучения для реализации адаптации на основе блока когнитивных моделей

Технология
когнитивного
моделирования (ТКМ)

Методика использования ТКМ
и алгоритм формирования
когнитивной модели

Когнитивные модели
субъекта обучения
и средства обучения

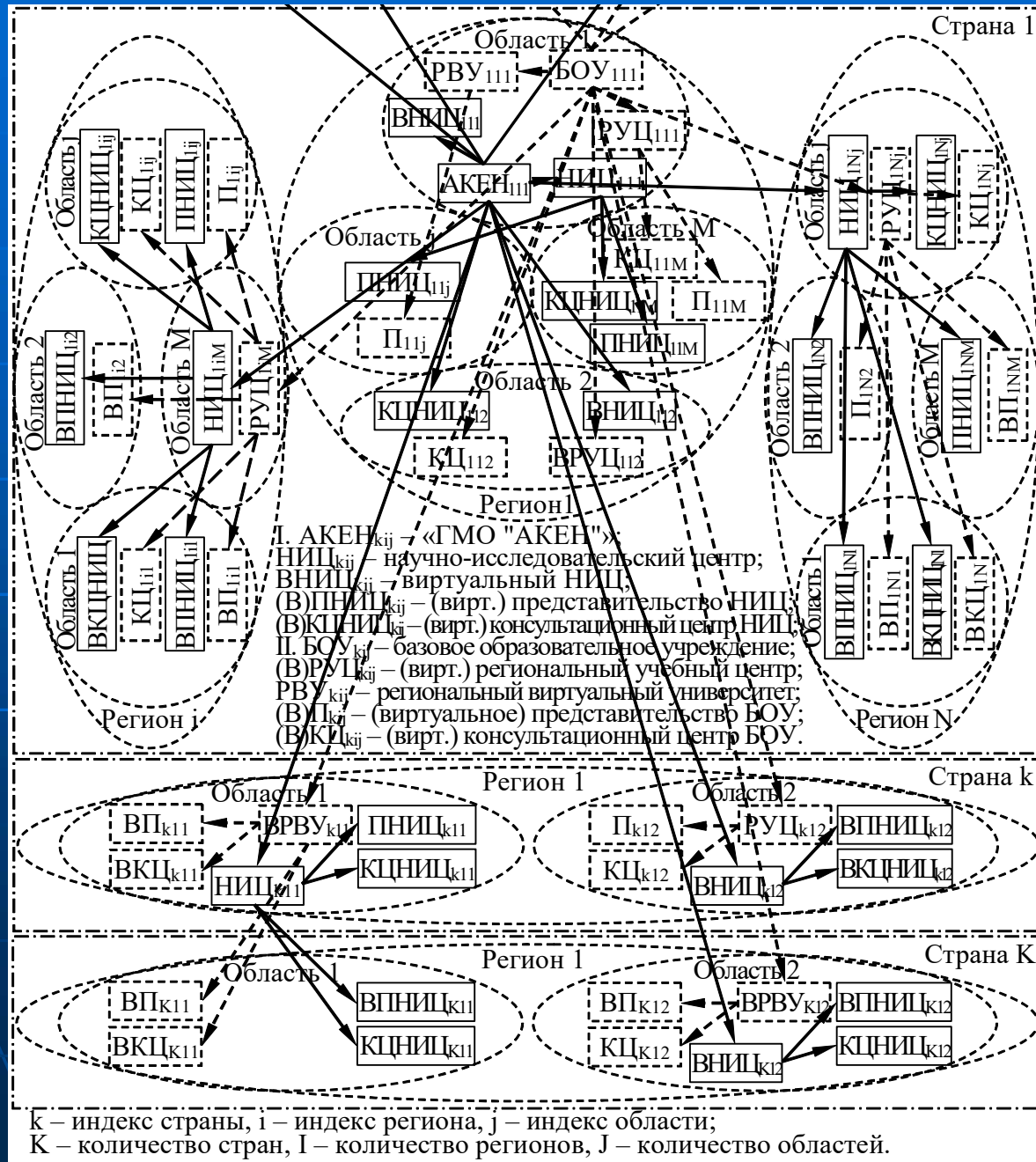
Является универсальной по отношению к объекту исследования, представляет собой итеративный цикл, включающий совокупность этапов и позволяющий не только получить первичные представления, но и осуществить структурный анализ

Разработаны для формализации последовательности использования технологии когнитивного моделирования с целью построения структуры когнитивной модели для задач системного анализа информационно-образовательной среды

Концентрируют в своей основе совокупность параметров, характеризующих ИОЛСО (КМ субъекта обучения) и технические возможности средств обучения, на основе которых реализуется генерация информационно-образовательных воздействий (КМ средства обучения)

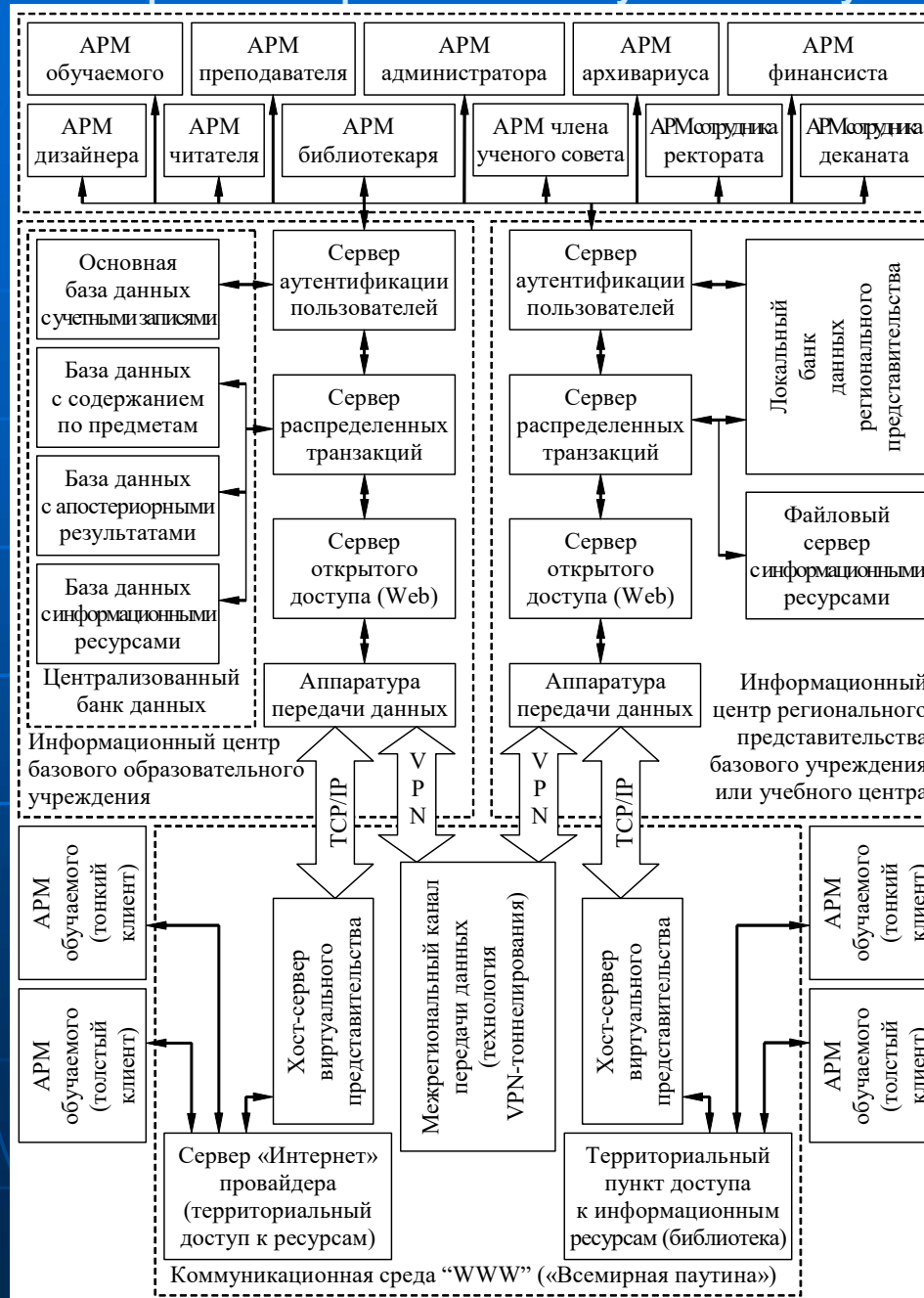


Структура территориально распределенной информационно-образовательной среды: на примере географически распределенных (стран), регионов и областей



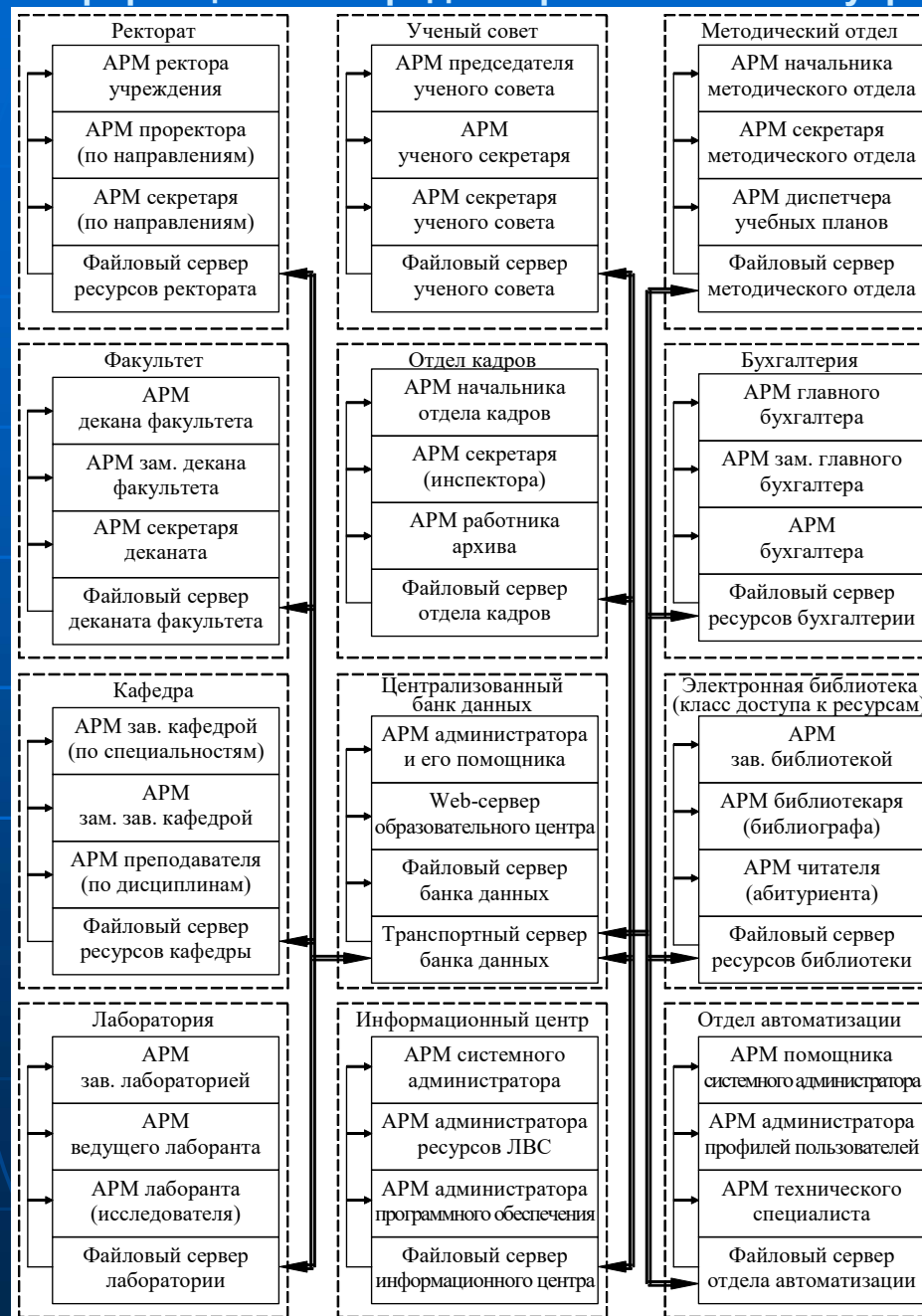
Типовая схема взаимодействия информационного центра образовательного учреждения и автоматизированных рабочих мест субъектов обучения

1.2.1



Типовая схема взаимодействия автоматизированных рабочих мест субъектов информационной среды образовательного учреждения

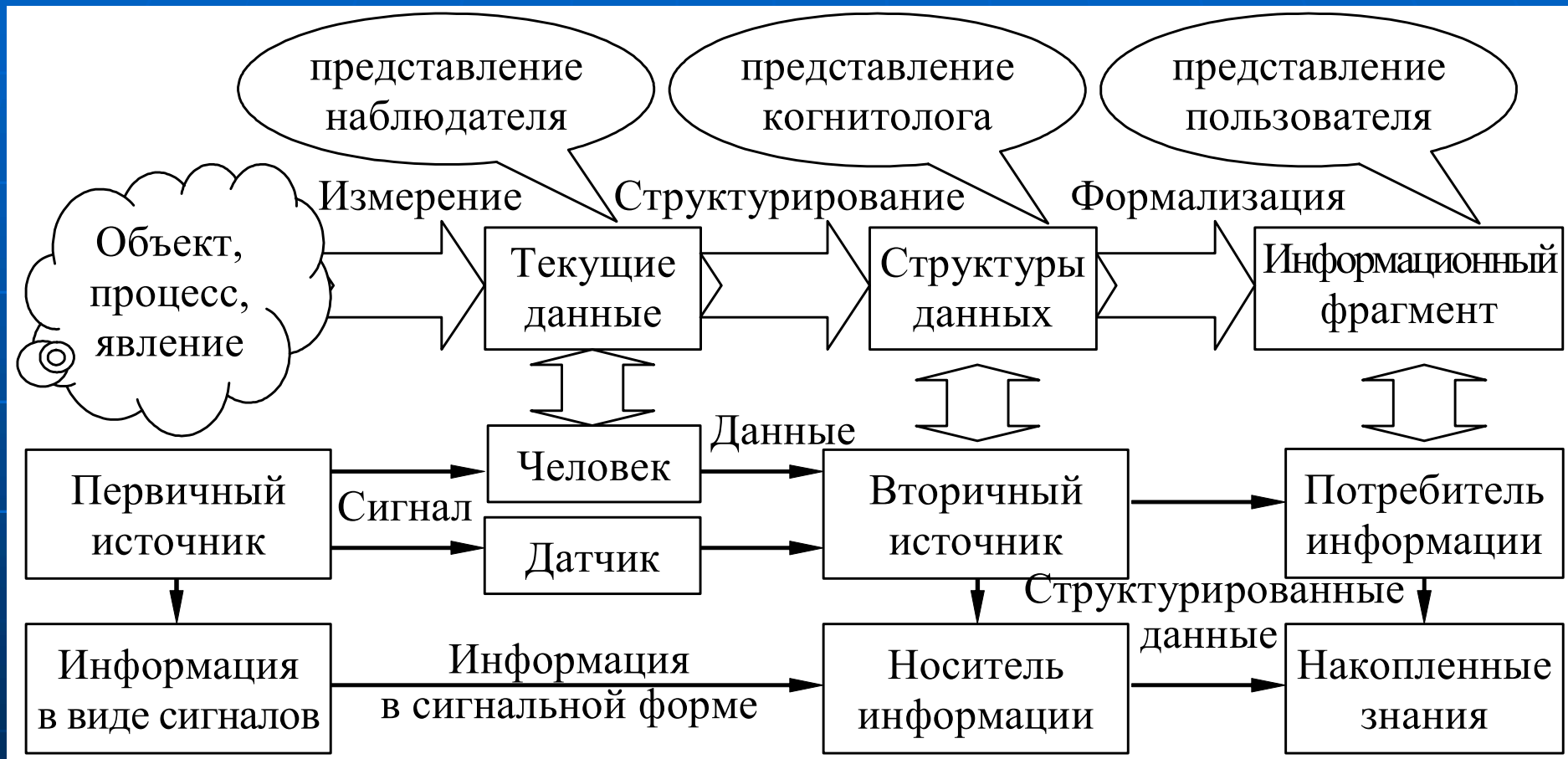
1.2.2



Классификация субъектов информационно-образовательной среды автоматизированного (дистанционного) обучения

1.2.3





Классификация практических методов извлечения и передачи информации
(как агрегата знаний) по предметам изучения

1.2.5



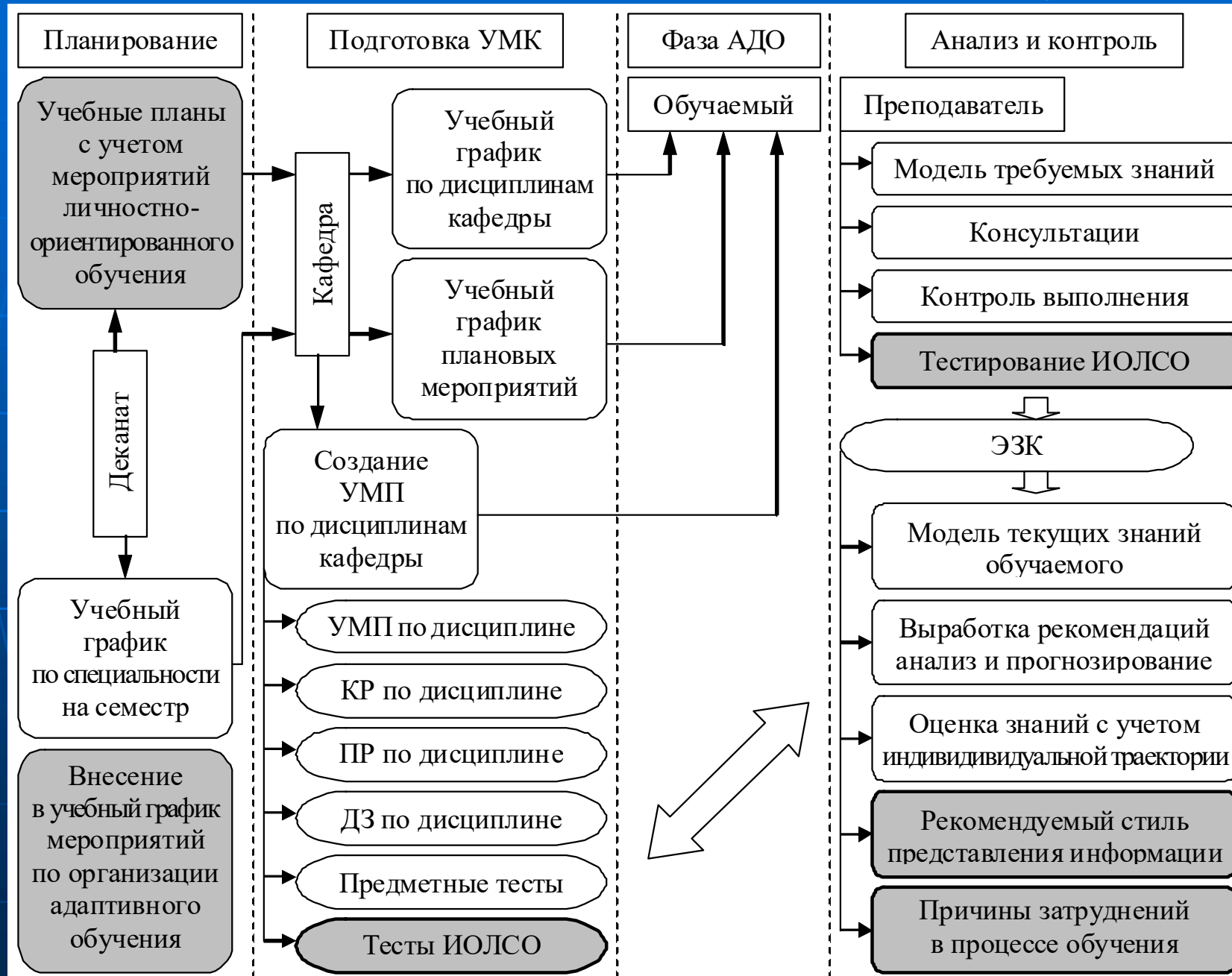
Модификации в организации информационной среды образовательного учреждения для обеспечения учета индивидуальных особенностей личности субъектов обучения

1.3.1



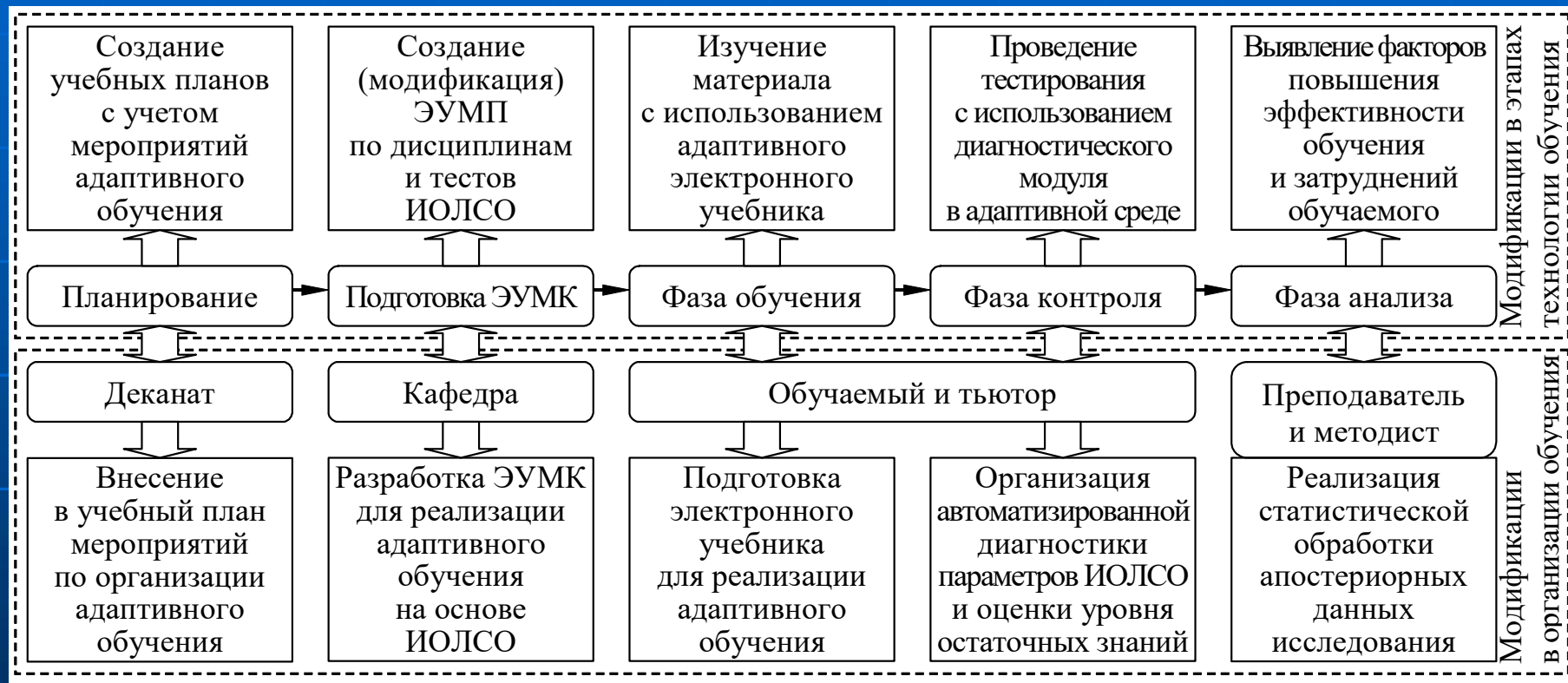
Модификации в технологическом процессе формирования знаний при реализации автоматизированного лично-ориентированного обучения

1.3.2



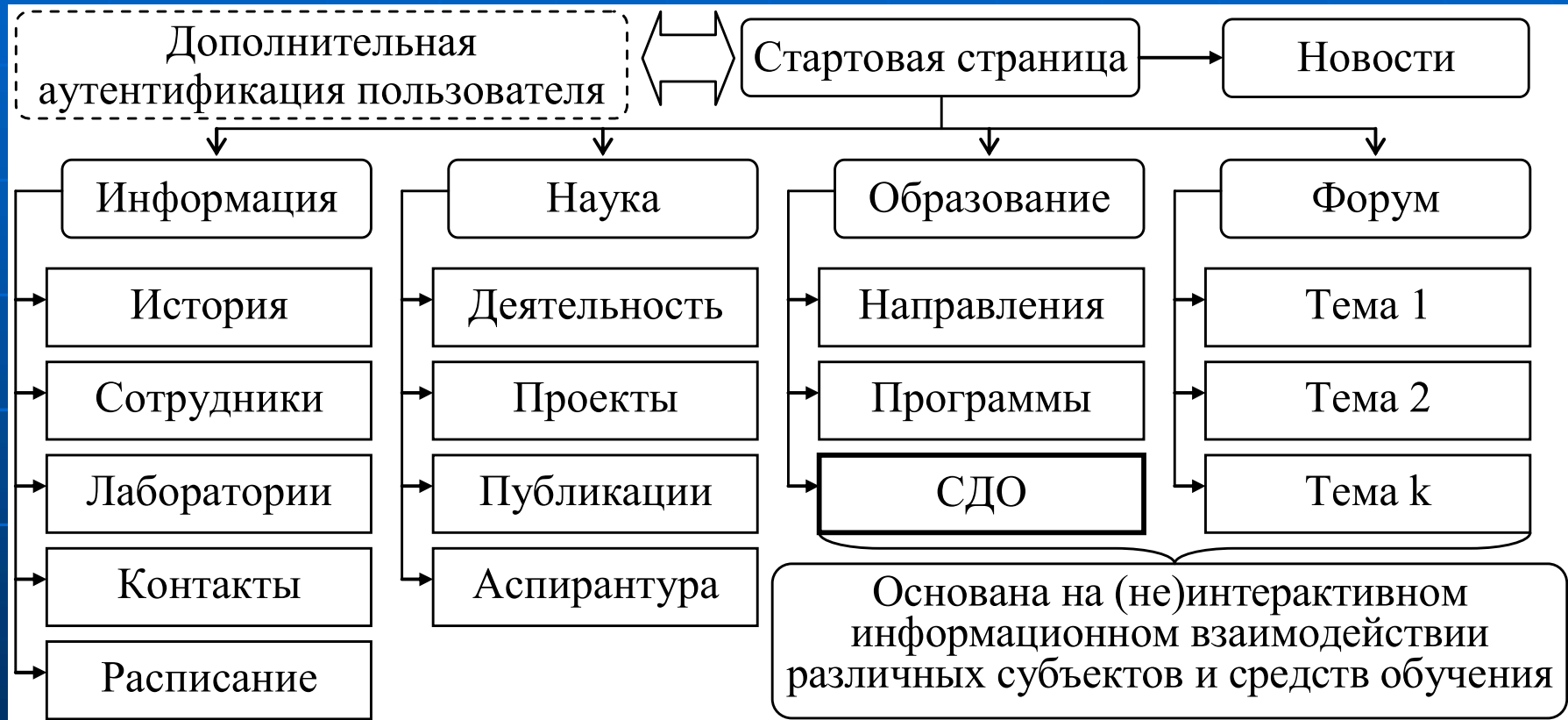
Сравнение модификаций в организации и технологии автоматизированного обучения для реализации контура адаптации на основе параметрических когнитивных моделей

1.3.3

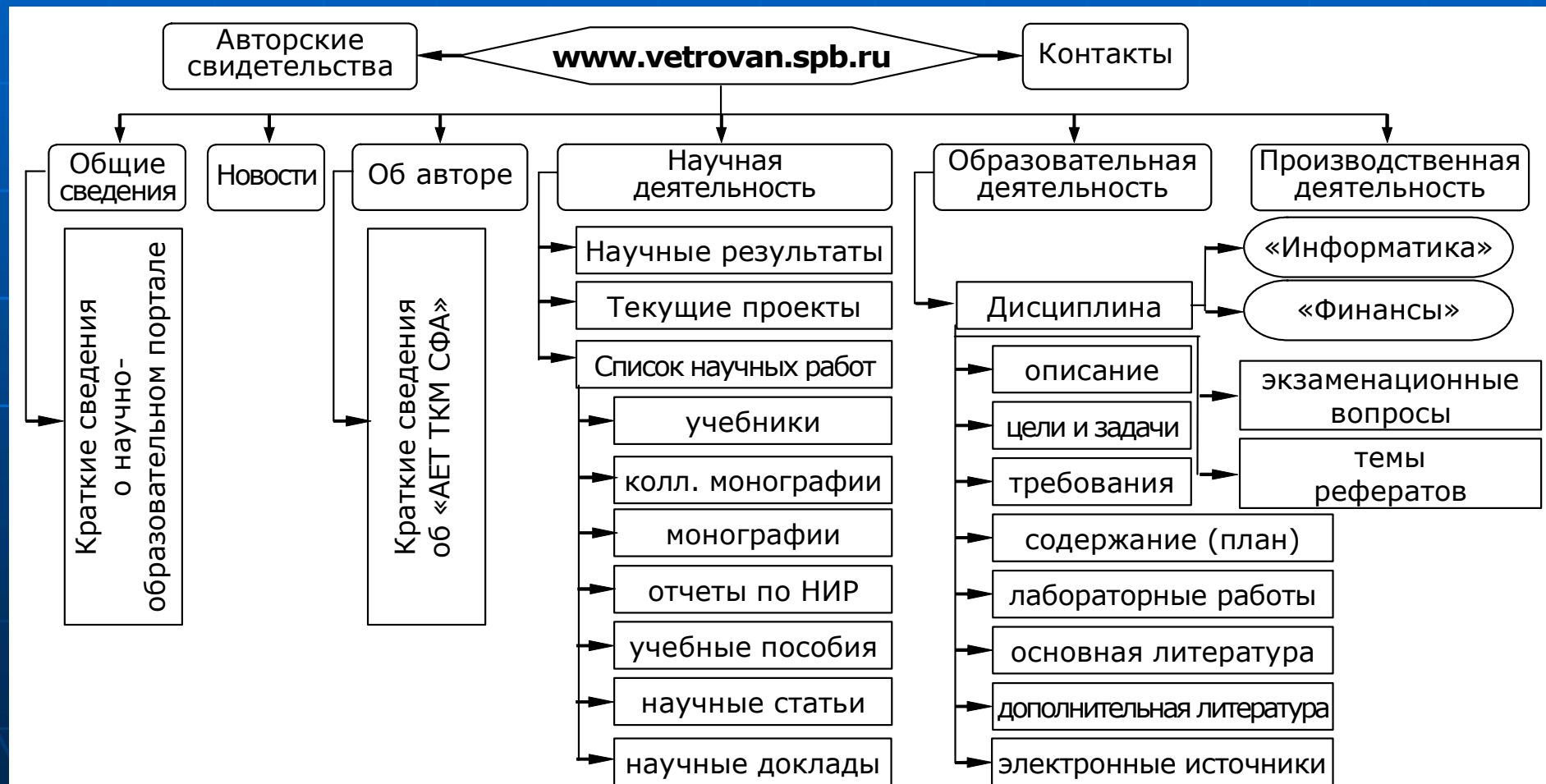


Структура информационно-образовательного портала образовательного (научного) центра

1.4.1

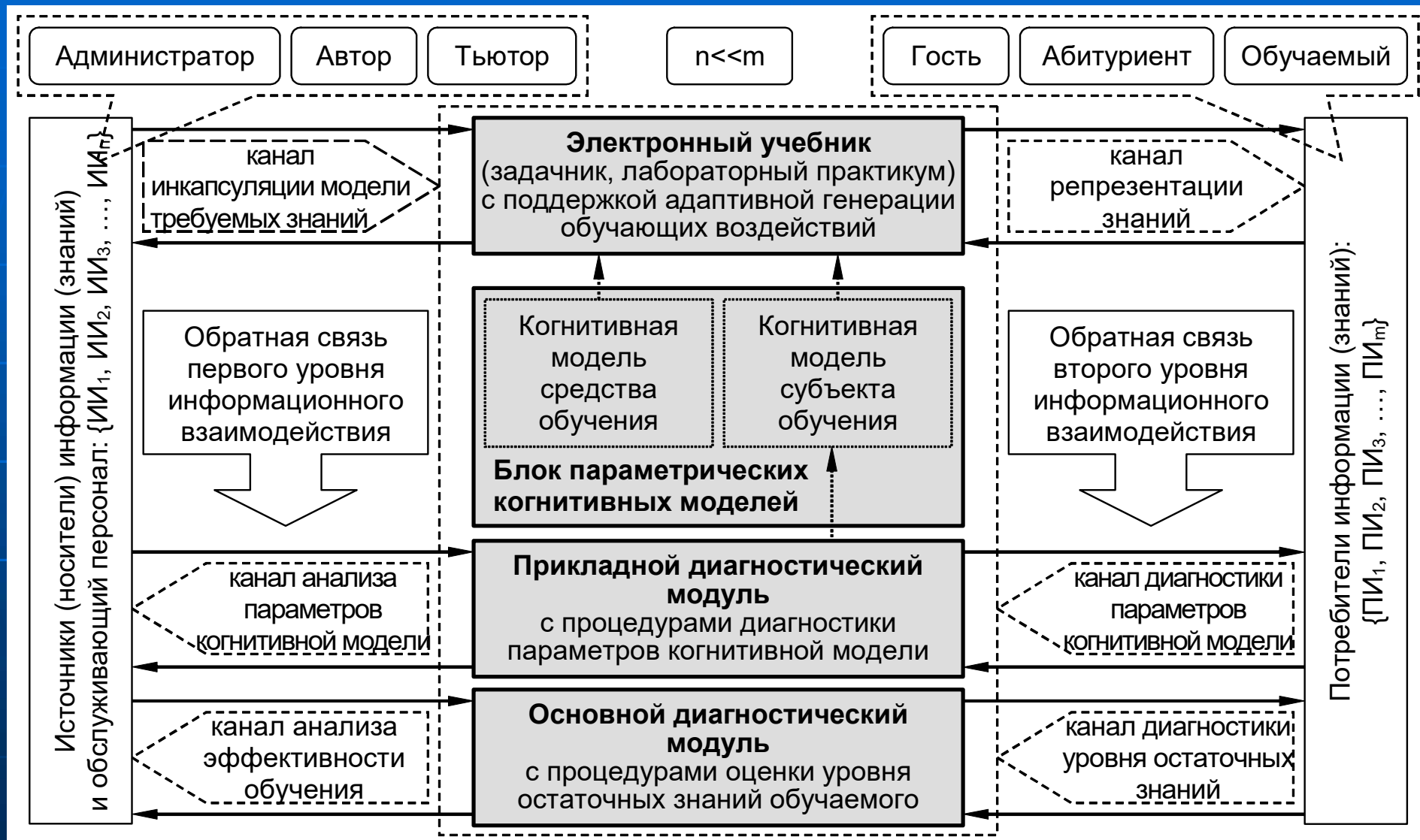


Структура информационно-образовательного портала преподавателя (ученого):
на примере научно-образовательного портала
автора единой технологии когнитивного моделирования
для системного анализа информационно-образовательных сред,
финансового анализа (кредитных) организаций
и сложного анализа объектов теоретической механики («АЕТ ТКМ СФА») Ветрова А.Н.
(на международном иностранном английском языке
и национальном русском языке)



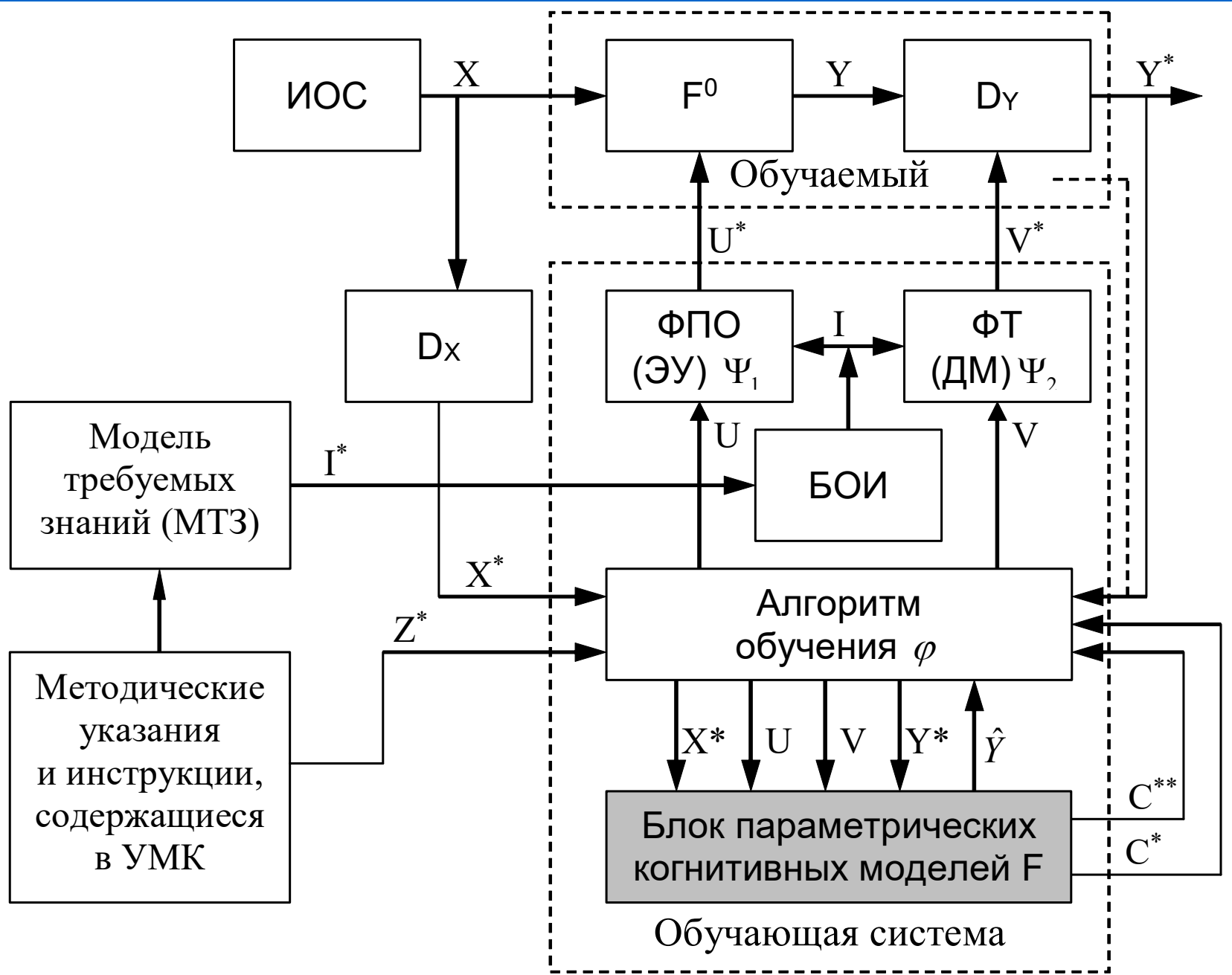
Структура системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей

1.5



Формальное описание структуры системы автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей (1 из 3)

1.6.1



- Состояние обучаемого и его оценка:

$$\begin{cases} Y = F^0(X, U^*) \\ \hat{Y}_n = F(X_n^*, U_{n-1}, V_n, Y_n^*) \end{cases}$$
- Алгоритм обучения φ формирует адреса и параметры ОБ и контрольных вопросов:

$$\begin{cases} U_{in} = \varphi(X_n^*, \hat{Y}_{n-1}, Z_n^*, C_{n-1}); n \in [1, k] \text{- номер шага, } i \in [1, N] \text{- номер информационного фрагмента;} \\ V_{in} = \varphi(X_n^*, \hat{Y}_{n-1}, Z_n^*, R_{n-1}) \end{cases}$$

$C = [C^*, C^{**}]$, C^* - потенциальные возможности средства обучения (КМ средства обучения), C^{**} - ИОЛСО (КМ субъекта обучения)
- Банк данных обучающей информации:

$$I^* \rightarrow I = \langle I_{1n}, I_{2n}, \dots, I_{in}, I_{Nn} \rangle \quad I_{in} = \{I_{in}^U, I_{in}^V\}$$

$$\begin{cases} I_{in}^U = \{I_{1n}^U, \dots, I_{Nn}^U\} \\ I_{in}^V = \{I_{1n}^V, \dots, I_{Nn}^V\} \end{cases}$$
- Формирователь порции обучения (ФПО) и формирователь тестовых заданий (ФТ)

$$\begin{cases} U_{in}^* = \Psi_1(U_{in}, I_{in}^U) & U_{in}^*(t_{n-1}) \Rightarrow Y_i^*(t_n) \\ V_{in}^* = \Psi_2(V_{in}, I_{in}^V) & (i \in [1, N], n \in [1, k]) \end{cases}$$

обеспечивает адаптивную генерацию ОБ U^* и контрольных вопросов V^* с использованием адресов в БД и параметров отображения U_i и V_i на основе I
- Результативность выполнения тестовых заданий

$$Y^* = D_Y(Y, V^*)$$

расчитывается оператором D_Y (датчик) на основе состояния обучаемого Y и набора вопросов V^*
- Задача и цель обучения представляется в виде

$$Z^* = \begin{cases} Q(Y^*) \rightarrow \delta, & \delta \text{- требуемый УОЗО} \\ T(Y^*) \rightarrow \min, \end{cases} \quad \begin{cases} Y_0 \rightarrow Y^{**} \text{ - CAO(сост. _ абс. _ обуч.)} \\ Q_n \approx \delta (\delta \approx Q^*) \end{cases}$$
- Состояние обучаемого на n -м шаге

$$Y_n \Leftrightarrow P_n \quad P_n = \{p_1^n, p_2^n, \dots, p_i^n, p_N^n\} \quad p_i^n|_{t_n} \in [0, 1]$$

вероятность незнания i -го элемента ОИ в n -й момент времени t_n $p^{**} = 0$

8. Состояние (вероятность незнания содержания) j -го обучаемого изменяется посредством

$$P_n^j = F_n^j(P_{n-1}^j, U_n^j, C_{n-1}^j) \quad P_{n-1}^j \Big|_{C_{n-1}} \xrightarrow{U_n} P_n^j$$

9. Поскольку состояние обучаемого непосредственно не наблюдается $Y_n \Leftrightarrow P_n$, поэтому необходимо тестирование. При этом реакция (ответ) обучаемого

$$\begin{cases} R_n = F^0(P_n, U_n, V_n) \\ R_n = (r_{u_1}^n, r_{u_2}^n, \dots, r_{u_i}^n, \dots, r_{u_{M_n}}^n) \end{cases} \quad r_{u_i}^n = \begin{cases} 0 & U_n - \text{образовательное воздействие заданного уровня} \\ 1 & \text{сложности (на основе уровня требуемых знаний)} \end{cases}$$

10. Задача и алгоритм адаптации параметров когнитивных моделей в процессе обучения

$$C_n = \chi(C_{n-1}, R_n) \quad Y_n \Leftrightarrow P_n = \chi(P_{n-1}, U_n, R_n)$$

11. Алгоритм обучения позволяет определить оптимальную порцию ОВ на каждом шаге

$$Q(P_{n+1}) = Q(F(P_n, U_{n+1}, C_n)) \rightarrow \min_{U_i, R_j} \Rightarrow U_{n+1}^*$$

12. Вероятность незнания элементов ОВ

$$p_i^n = p_i(t_i^n) = 1 - e^{-\alpha_i^n t_i^n} \quad (i \in \{1, \dots, N\}, n \in \{1, \dots, \infty\})$$

$$\alpha_i^{n+1} = \begin{cases} \alpha_i^n & (i \notin U_n) \\ \gamma' \alpha_i^n & (i \in U_n; r_i^n = 0) \\ \gamma'' \alpha_i^n & (i \in U_n; r_i^n = 1; n = 1, 2, \dots) \end{cases}$$

13. Критерий качества обучения

$$Q_n = \sum_{i=1}^N p_i(t_i^n) q_i \quad Q_n = \sum_{i=1}^N p_i(t_i^n) q_i \rightarrow \min_{U_n \in \Phi(L_n)} \Rightarrow U_n^*$$

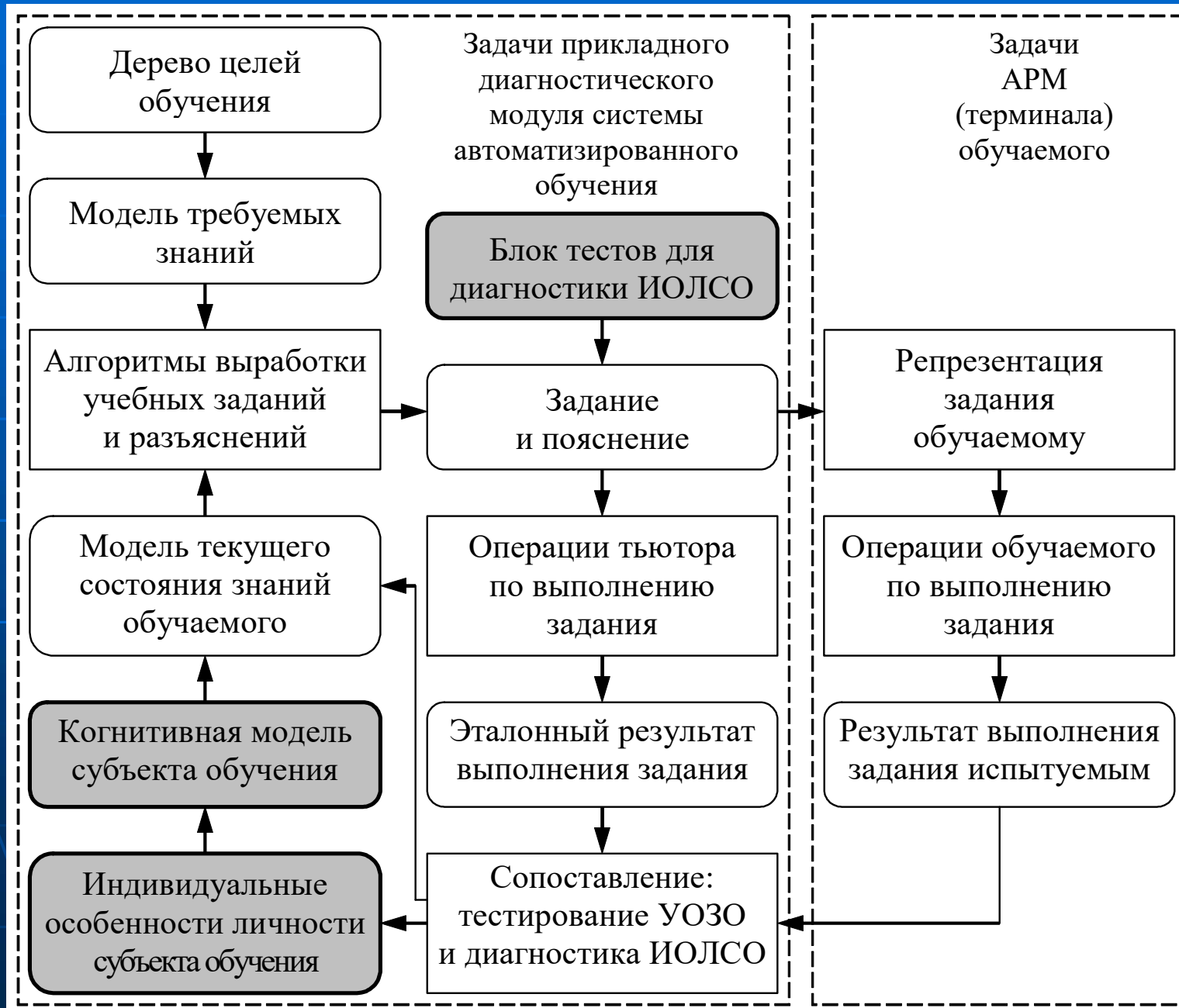
$$t_i^{n+1} = \begin{cases} \Delta t_i^n & (i \in U_n) \\ t_i^{n+1} + \Delta t_i^n & (i \notin U_n); n = 0, 1, \dots \end{cases}$$

14. Алгоритм подбора информационных фрагментов

$$\begin{cases} u_1 = \max_{i \in [1, N]} p_i(t_i^n) q_i \\ u_i = \max_{i \in [1, N] (i \neq u_1)} p_i(t_i^n) q_i \\ u_{M_n} = \max_{i \in [1, N] (i = u_j, j = [1, M_n])} p_i(t_i^n) q_i \end{cases}$$

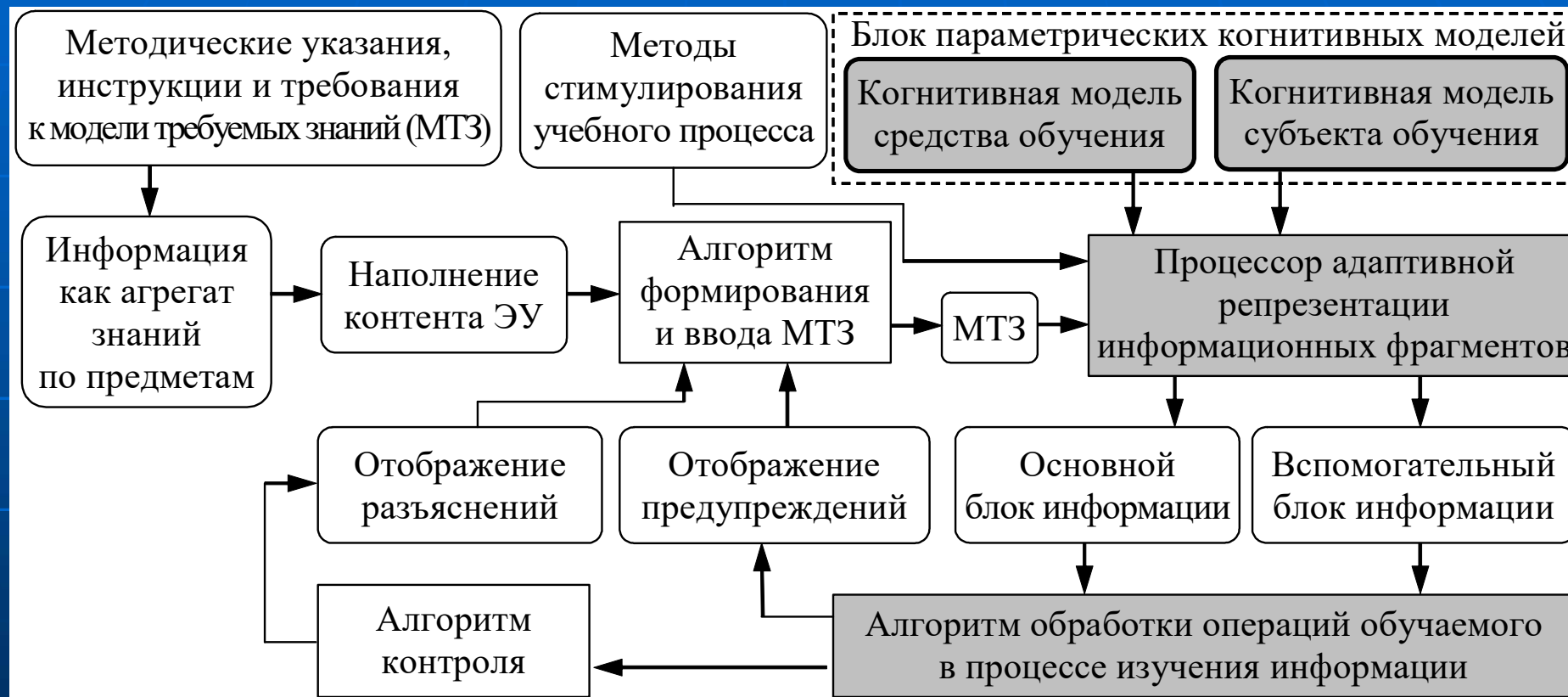
Схема, отражающая принцип (алгоритм) функционирования
основного и прикладного диагностических модулей

1.7.1

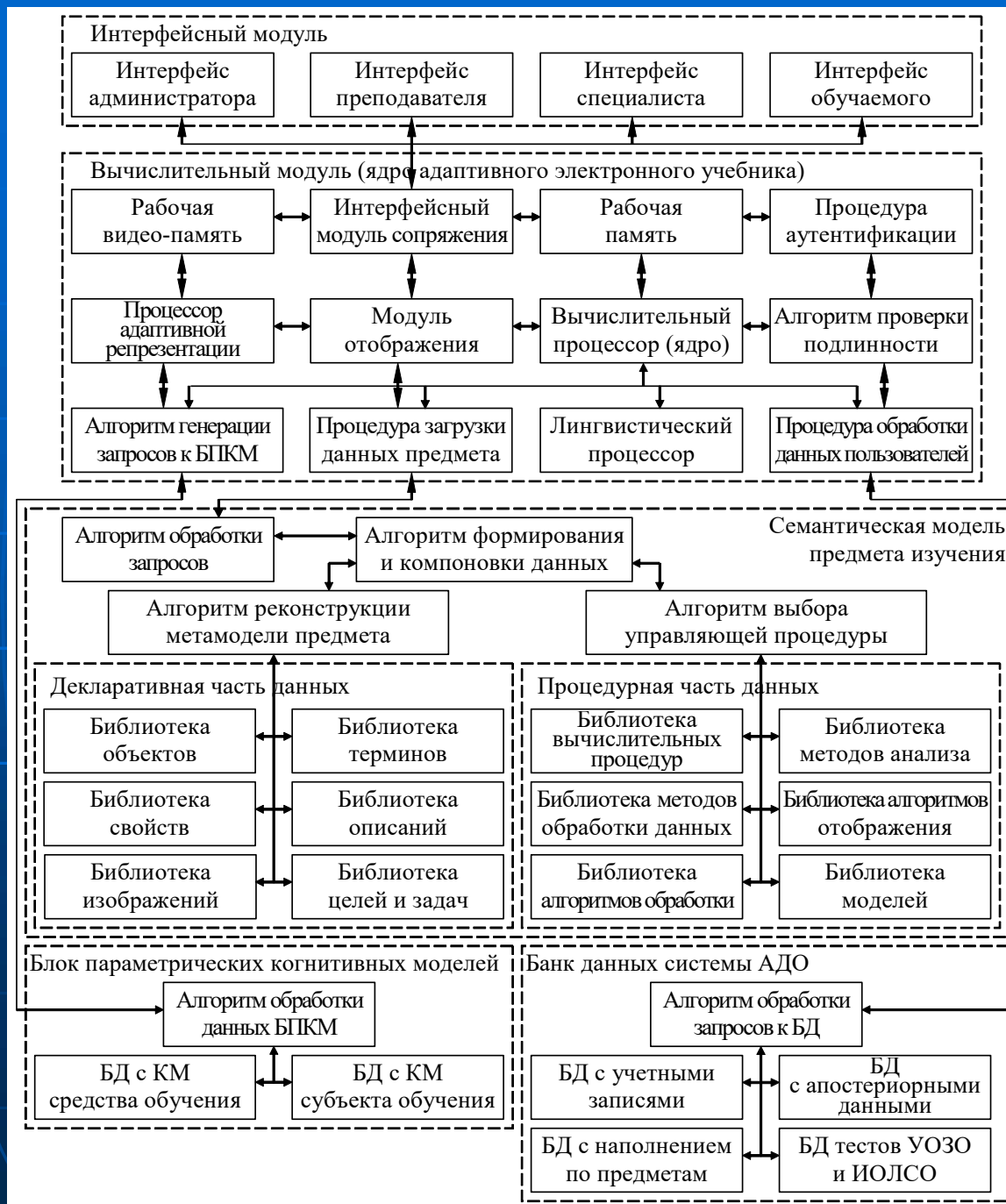


Схема, отражающая принцип (алгоритм) функционирования электронного учебника с адаптацией на основе блока параметрических когнитивных моделей

1.7.2

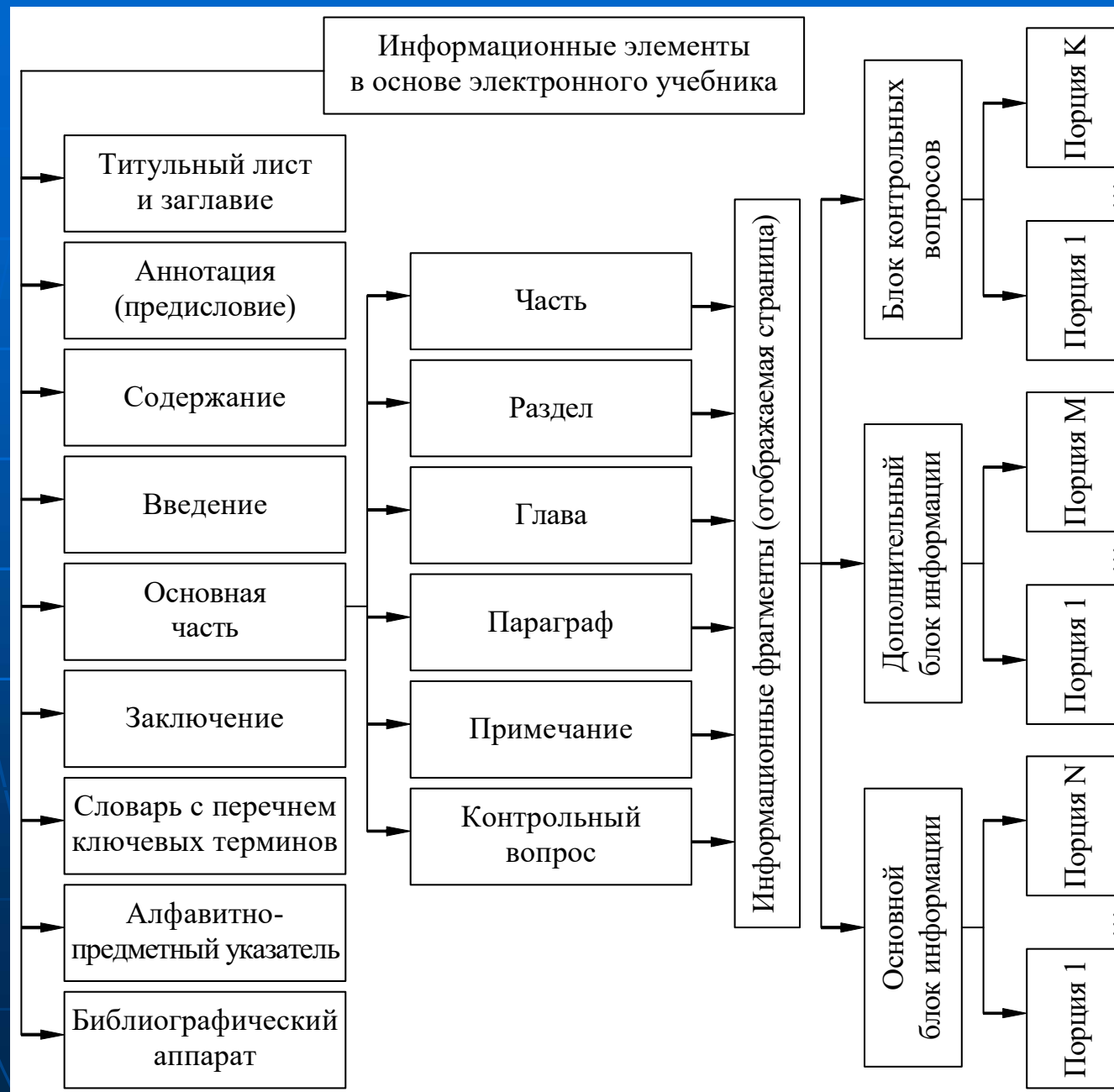


Особенности архитектуры адаптивного электронного учебника



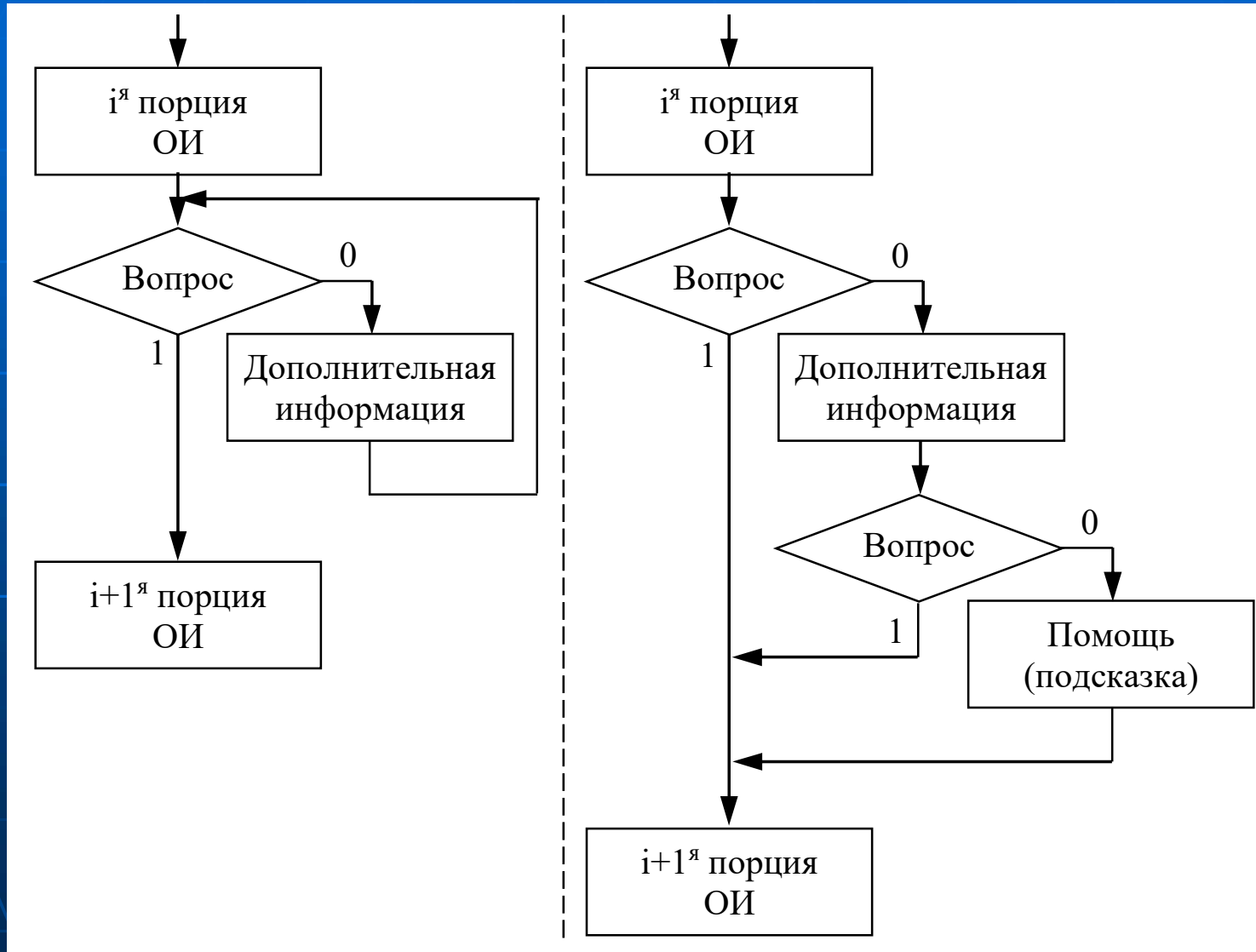
Информационная структура предмета изучения, отображаемая на уровне представления данных посредством электронного учебника

1.7.4



Схемы реализации ветвления (1 – правильный ответ, 0 – неправильный ответ):
слева – линейная модель и справа – разветвленная модель

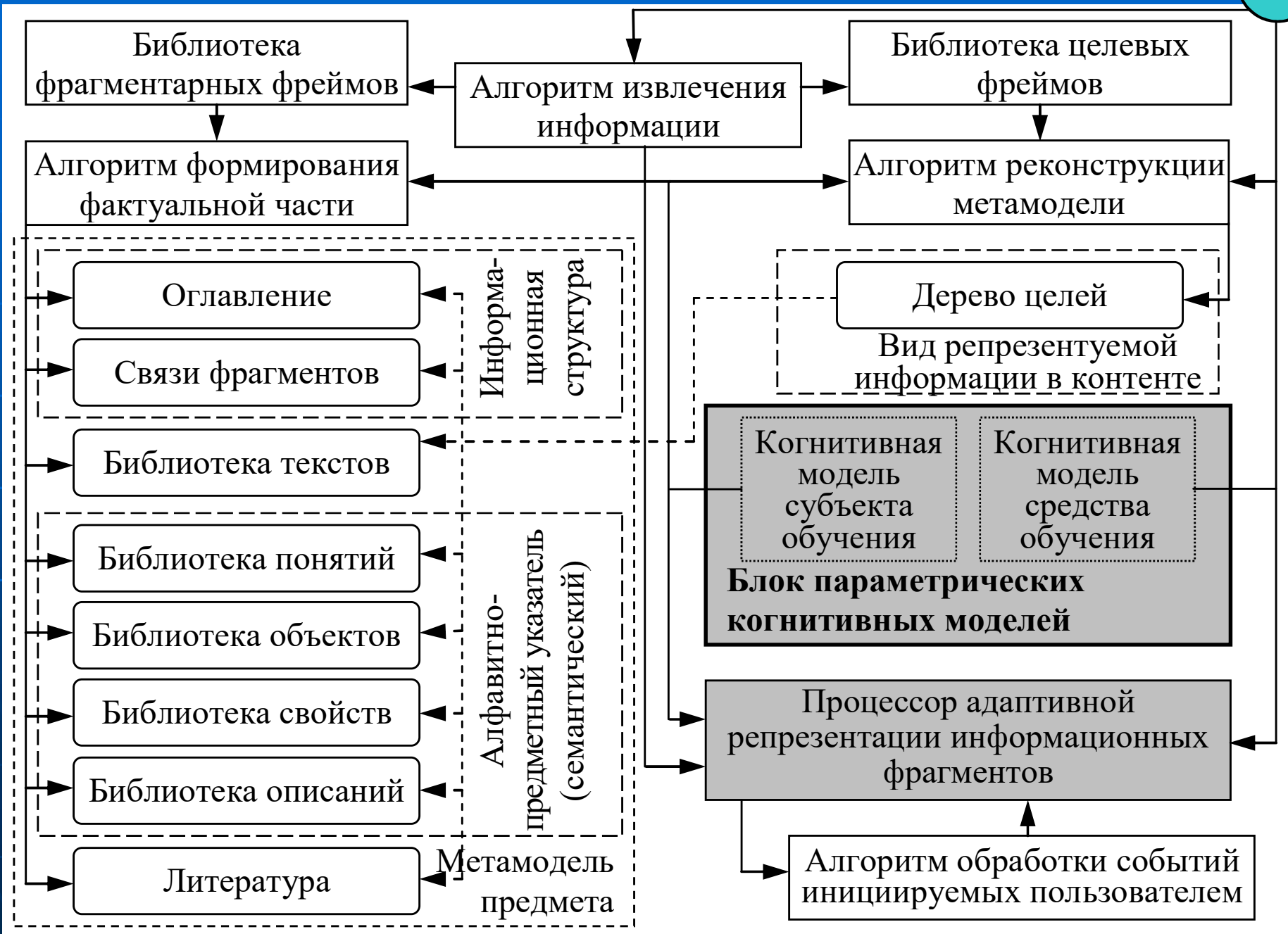
1.7.5



Алгоритм обработки событий инициируемых пользователем в адаптивном средстве обучения (электронном учебнике)

1.7.6





Структурно-функциональная схема процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (1 из 3)

1.8.1



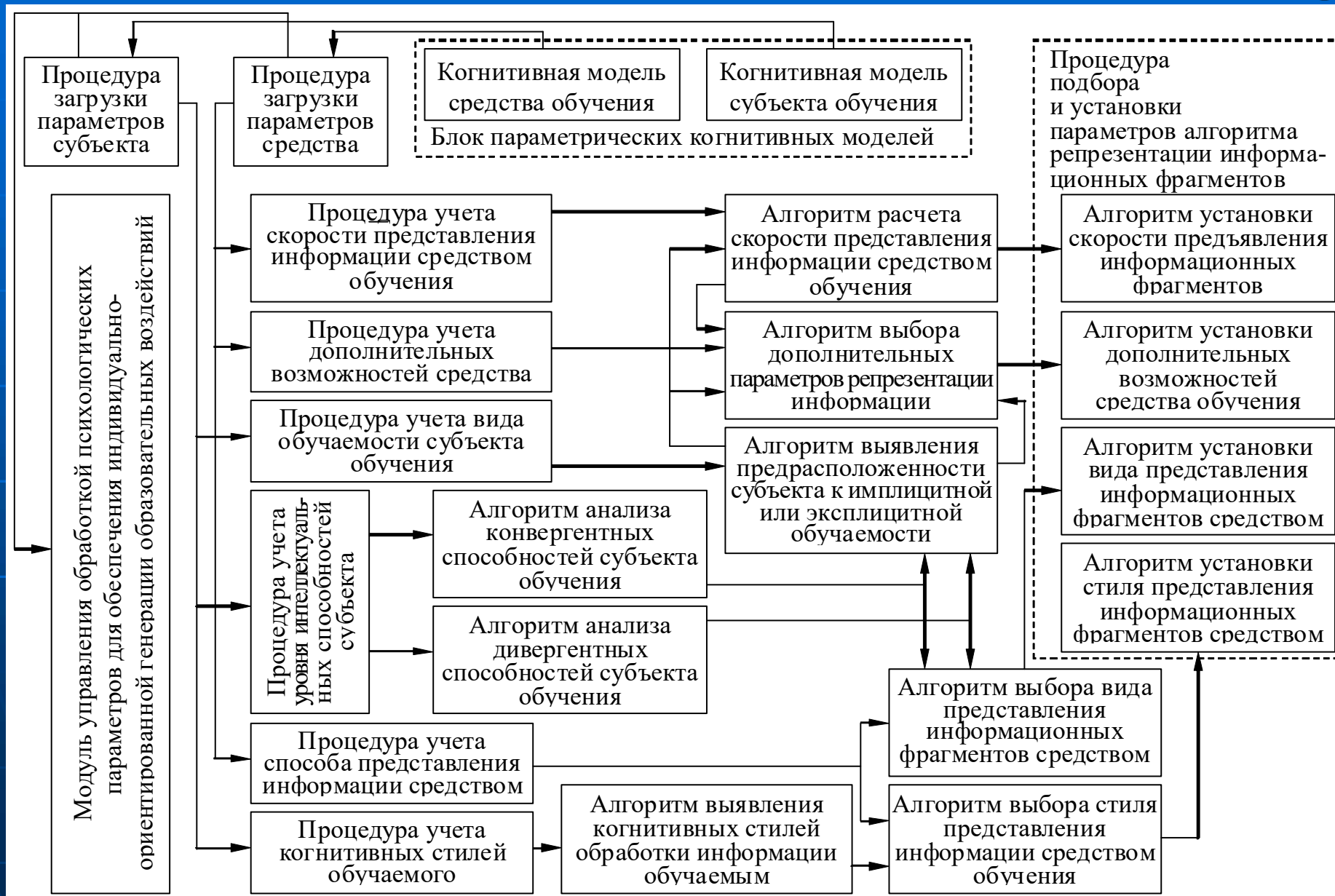
Структурно-функциональная схема процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (2 из 3)

1.8.2



Структурно-функциональная схема процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (3 из 3)

1.8.3







Обозначения:

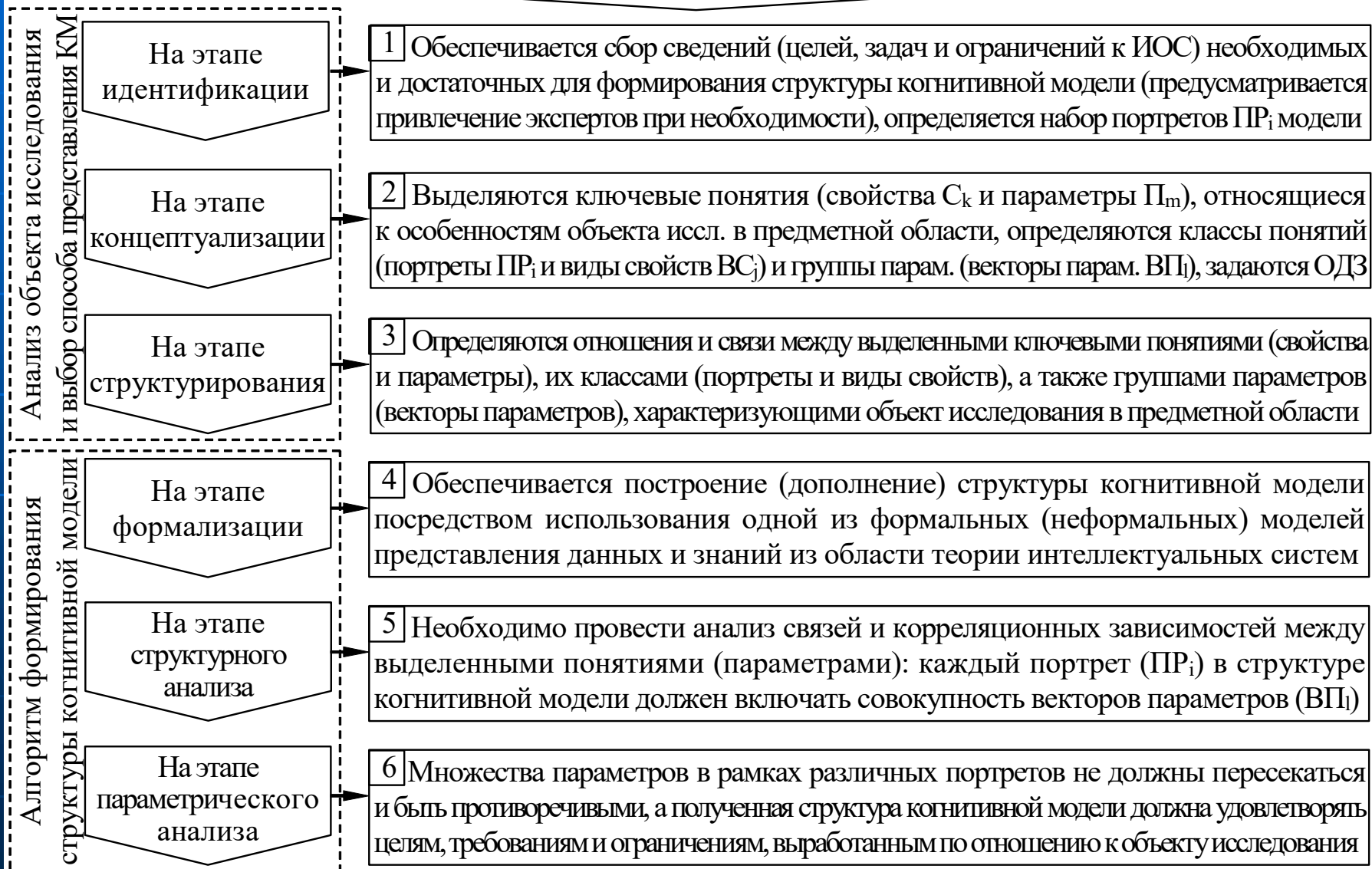
Э – эксперт в предметной области (преподаватель, физиолог, психолог, лингвист или методист);

К – когнитолог, специалист в области инженерии знаний;

А – системный аналитик, специалист в области системного анализа и моделирования;

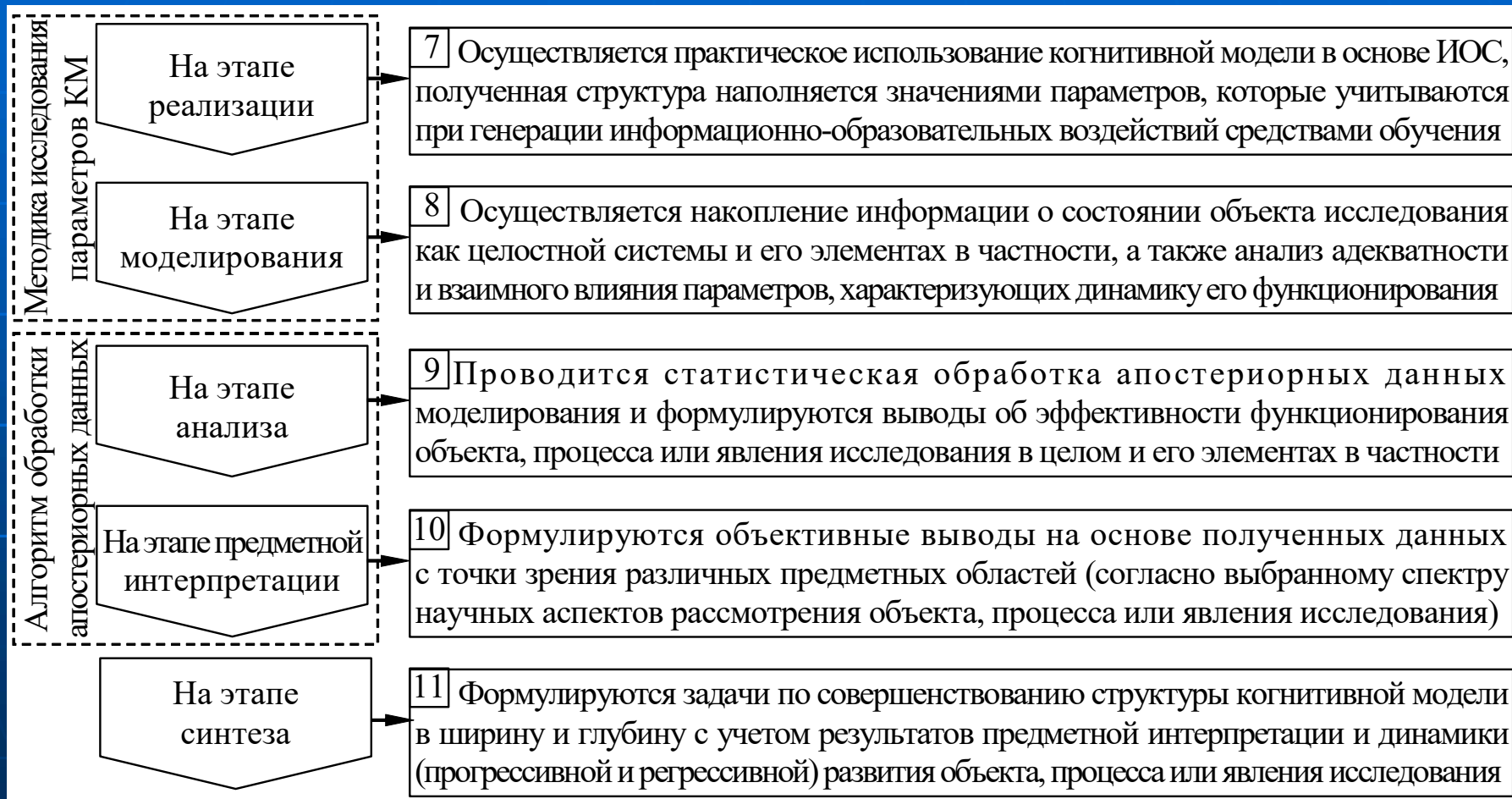
П – программист, специалист в области информационных технологий и сред программирования.

Для использования технологии когнитивного моделирования по отношению к объекту исследования в предметной области необходимо выполнить ряд условий на каждом этапе



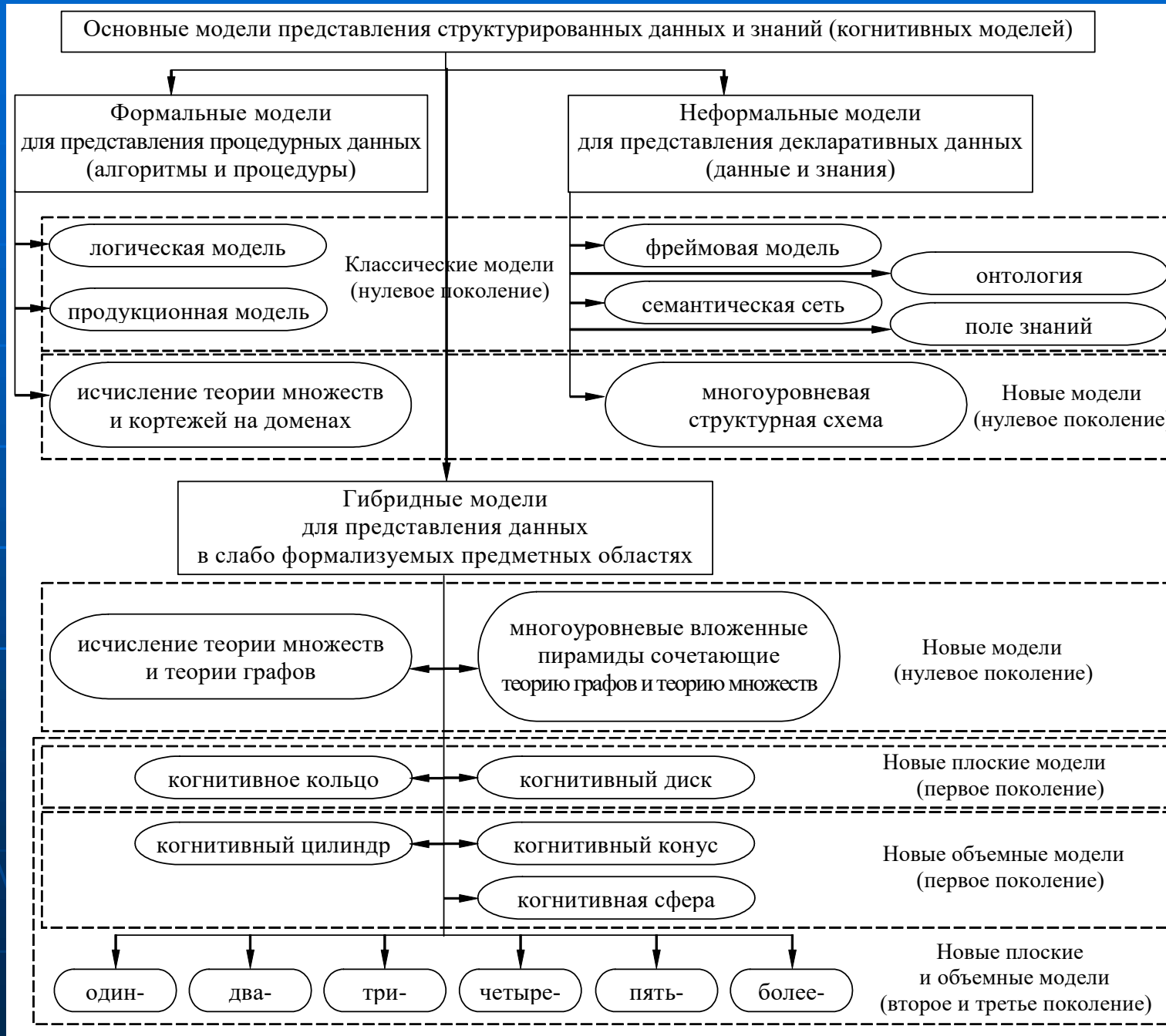
Методика использования технологии когнитивного моделирования
(для задач анализа инф.-образовательной среды автоматизированного обучения) (2 из 2)

2.2.2



Рекомендуемые основы для построения структуры когнитивной модели

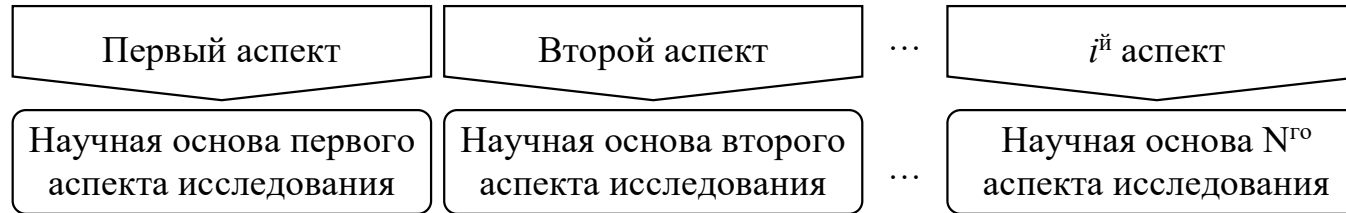
2.3



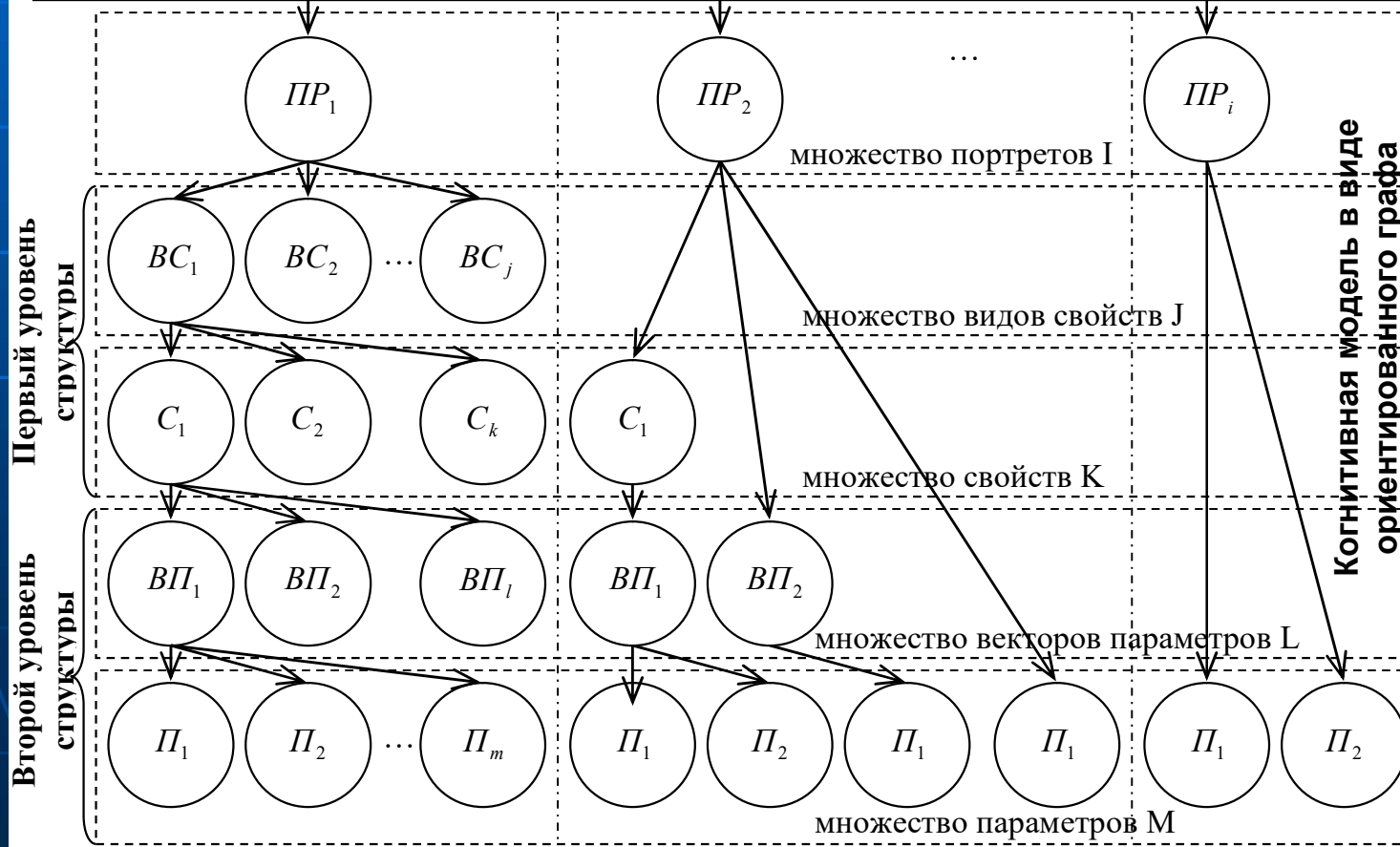
Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели в виде ориентированного графа сочетающего теорию множеств

2.3.1

Выбранный объект исследования рассматривается в рамках ряда аспектов

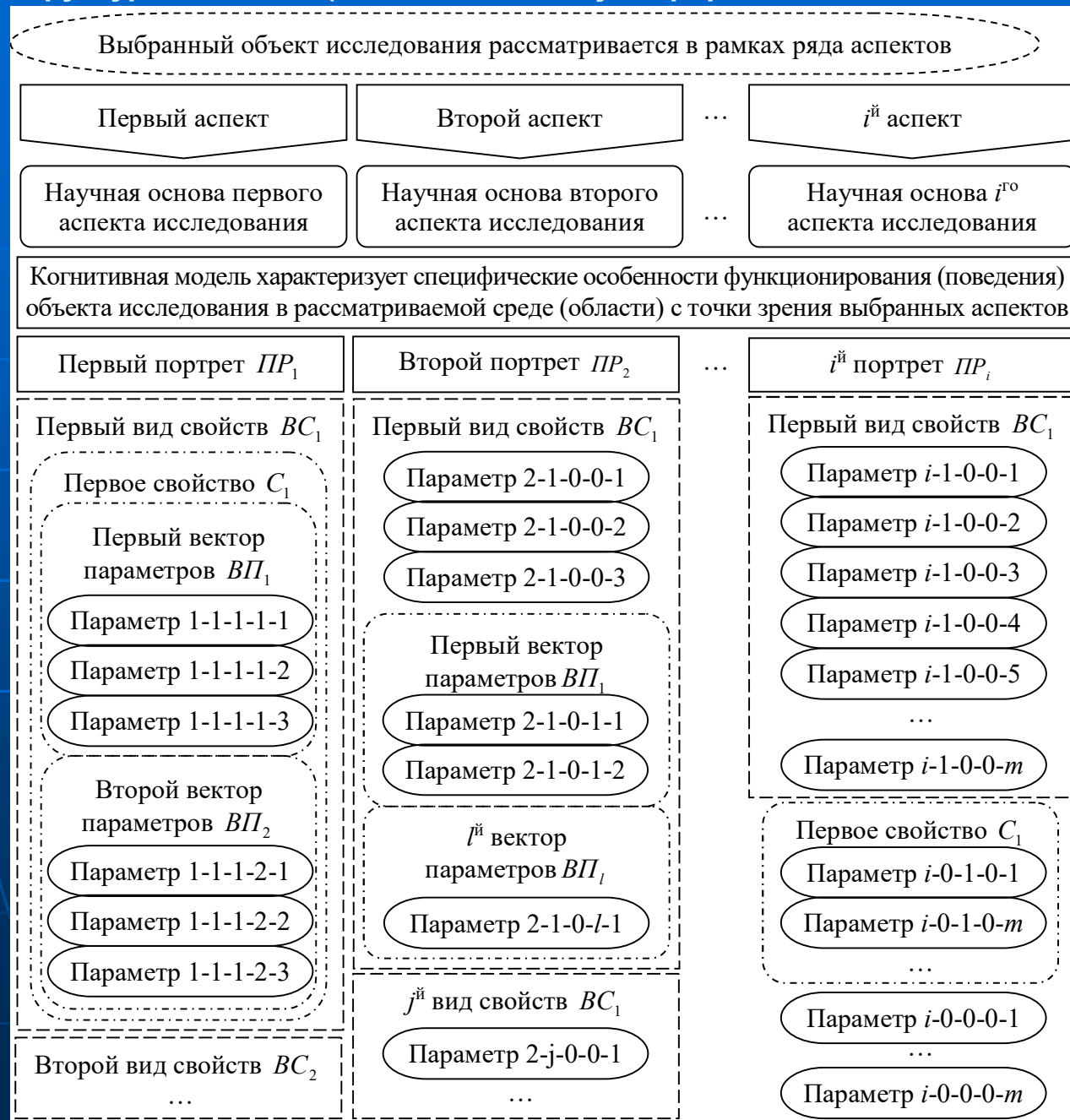


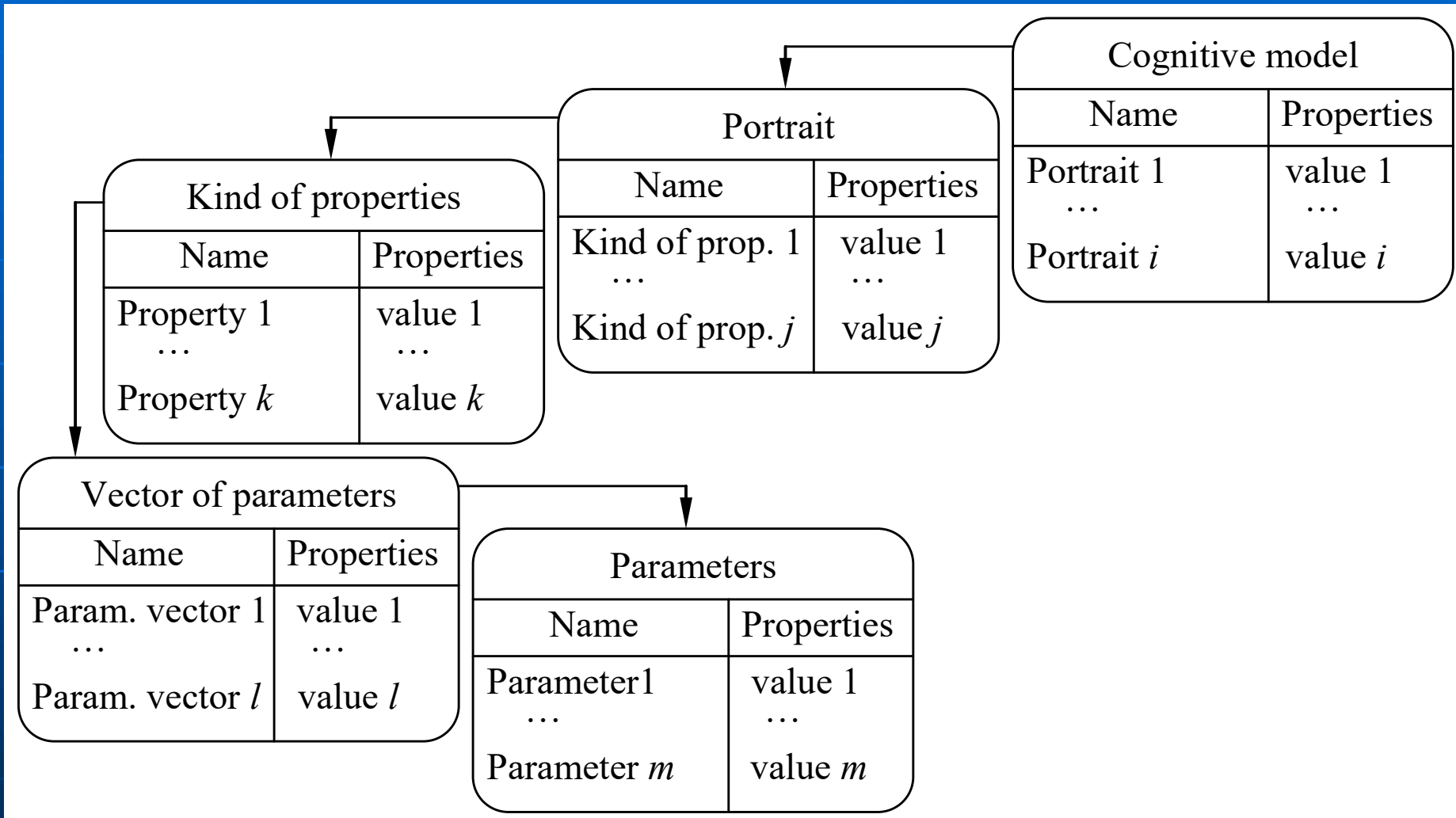
Когнитивная модель характеризует специфические особенности функционирования (поведения) объекта исследования в рассматриваемой среде (области) с точки зрения выбранных аспектов

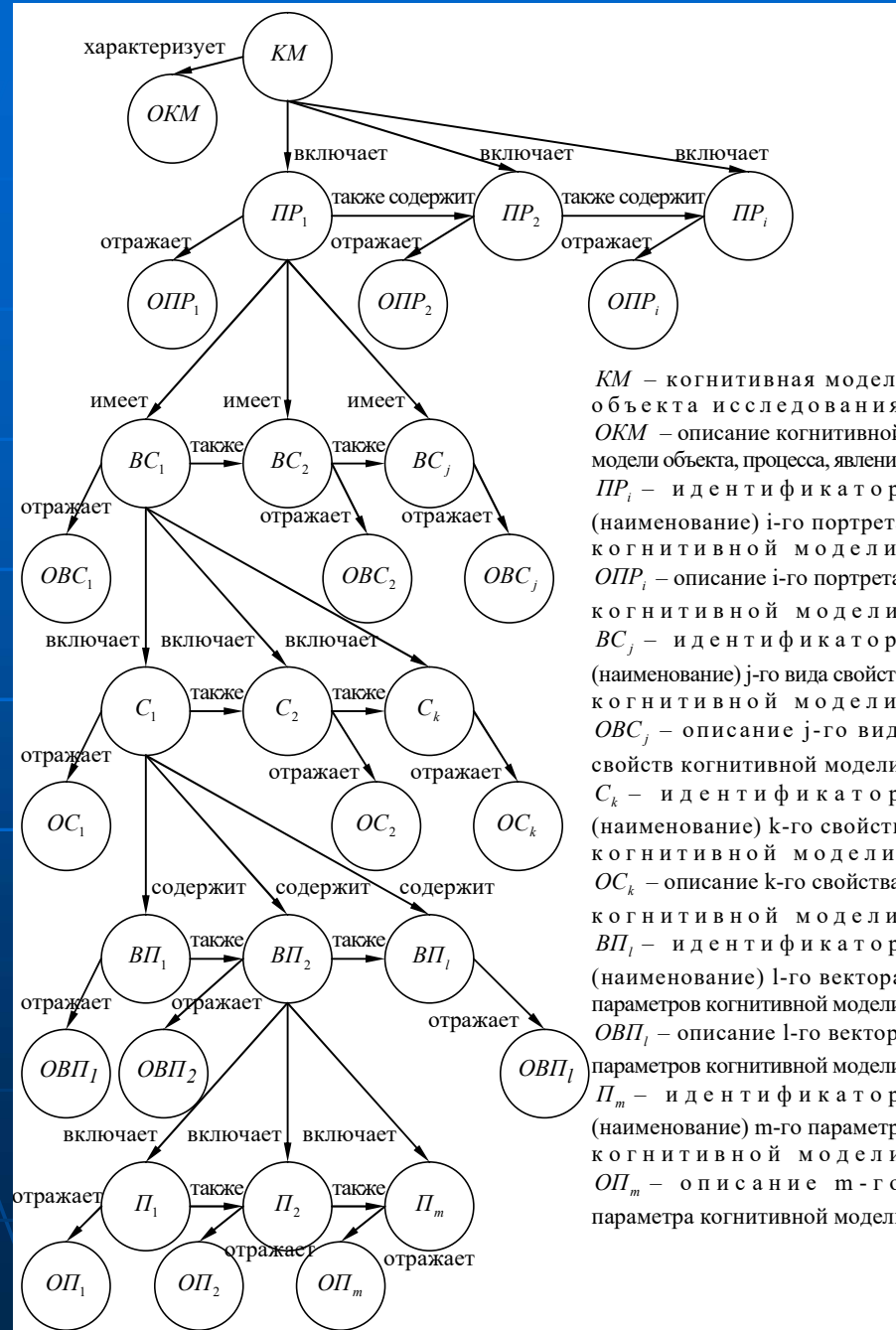


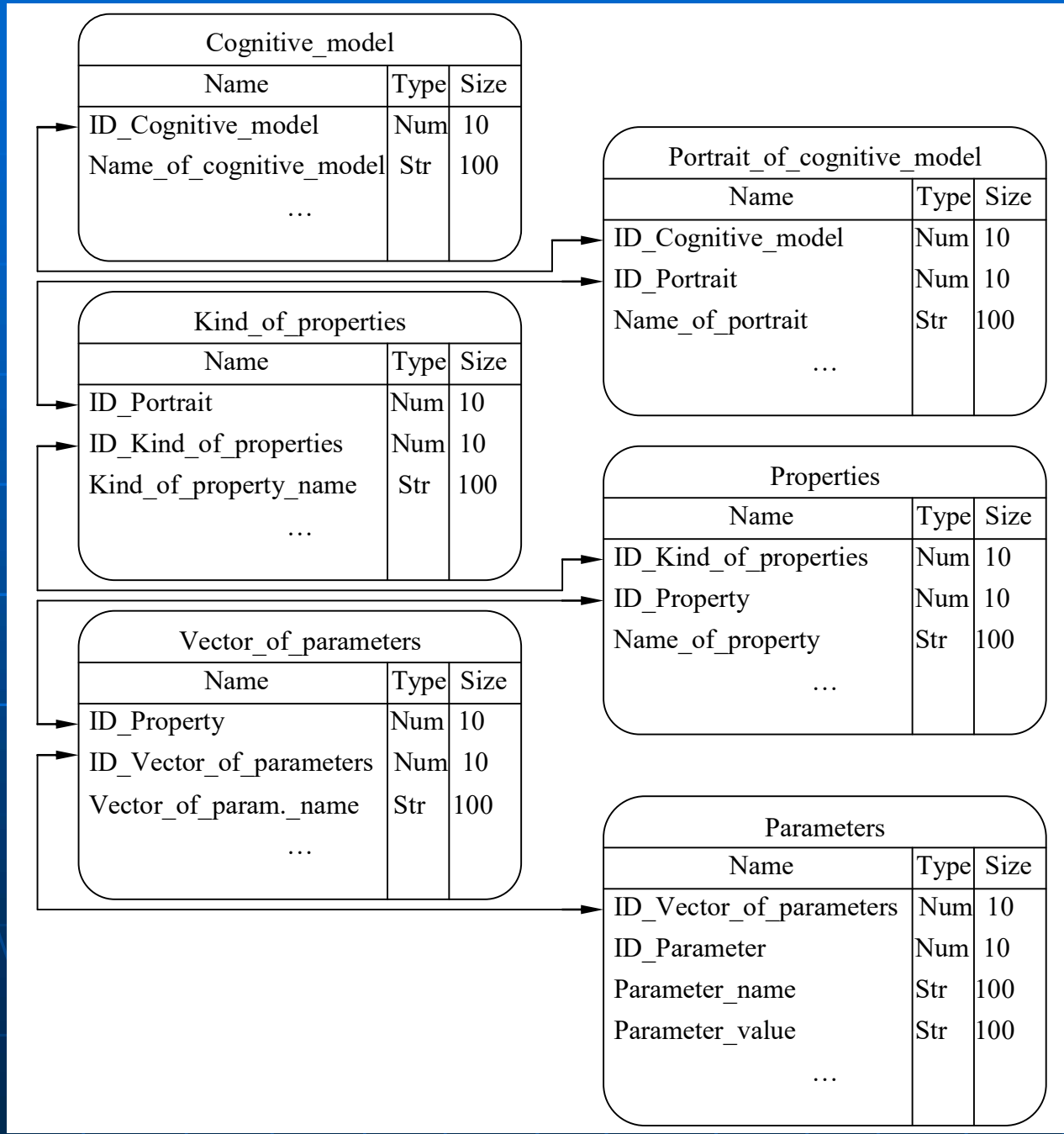
Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели в виде структурной схемы (без связей между информационными элементами)

2.3.2



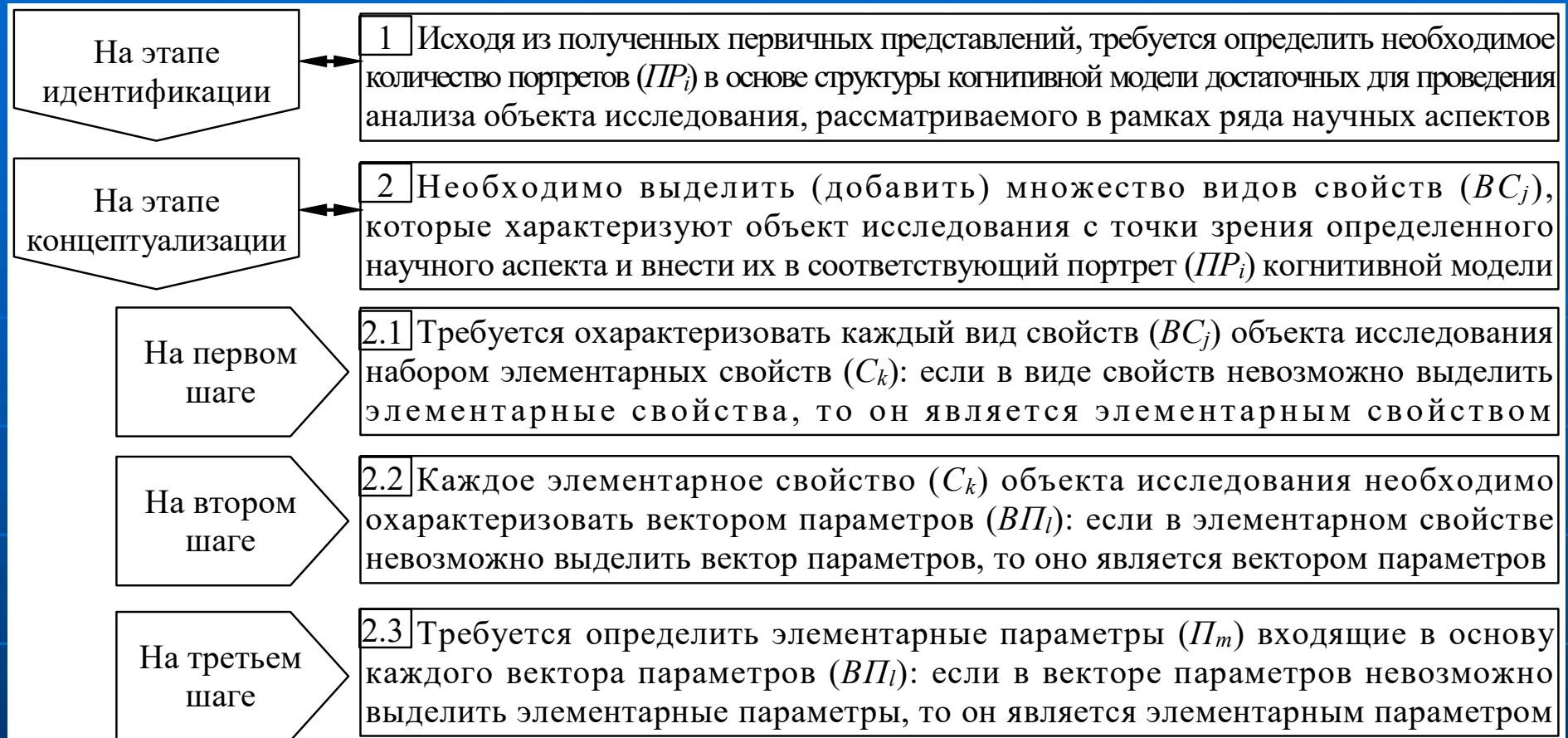






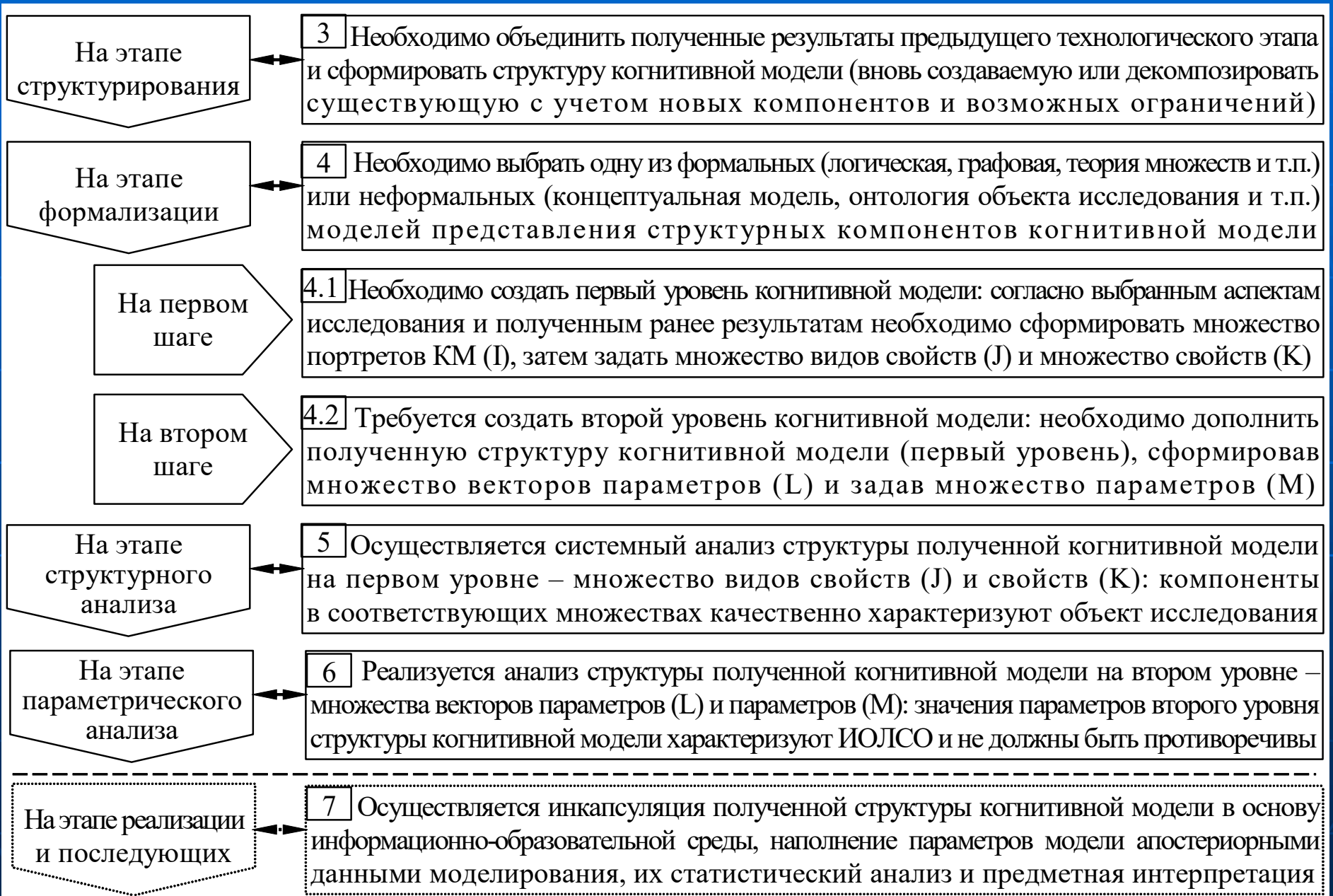
Алгоритм формирования структуры когнитивной модели
для анализа информационно-образовательной среды автоматизированного обучения (1 из 2)

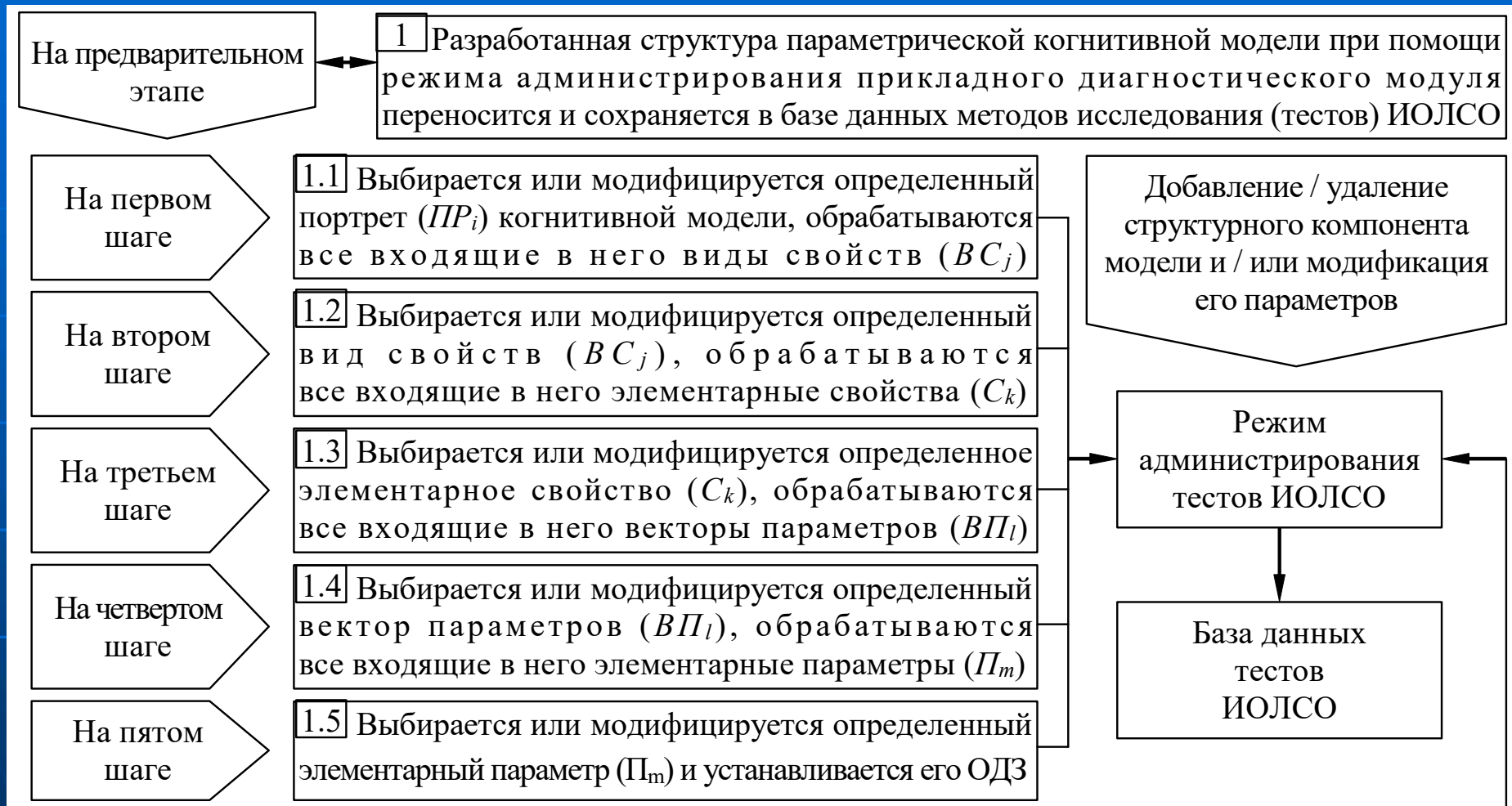
2.4.1



Алгоритм формирования структуры когнитивной модели для анализа информационно-образовательной среды автоматизированного обучения (2 из 2)

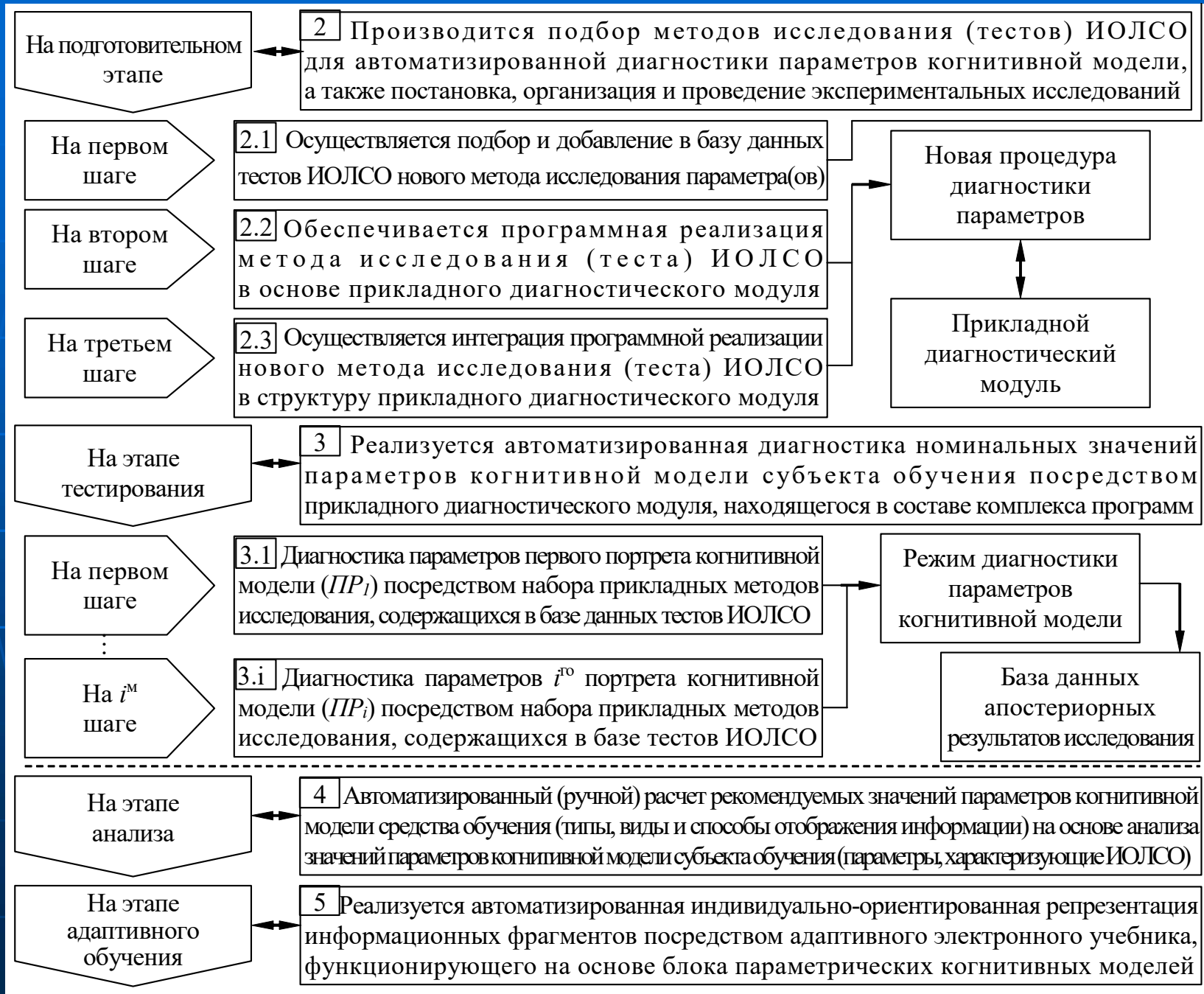
2.4.2

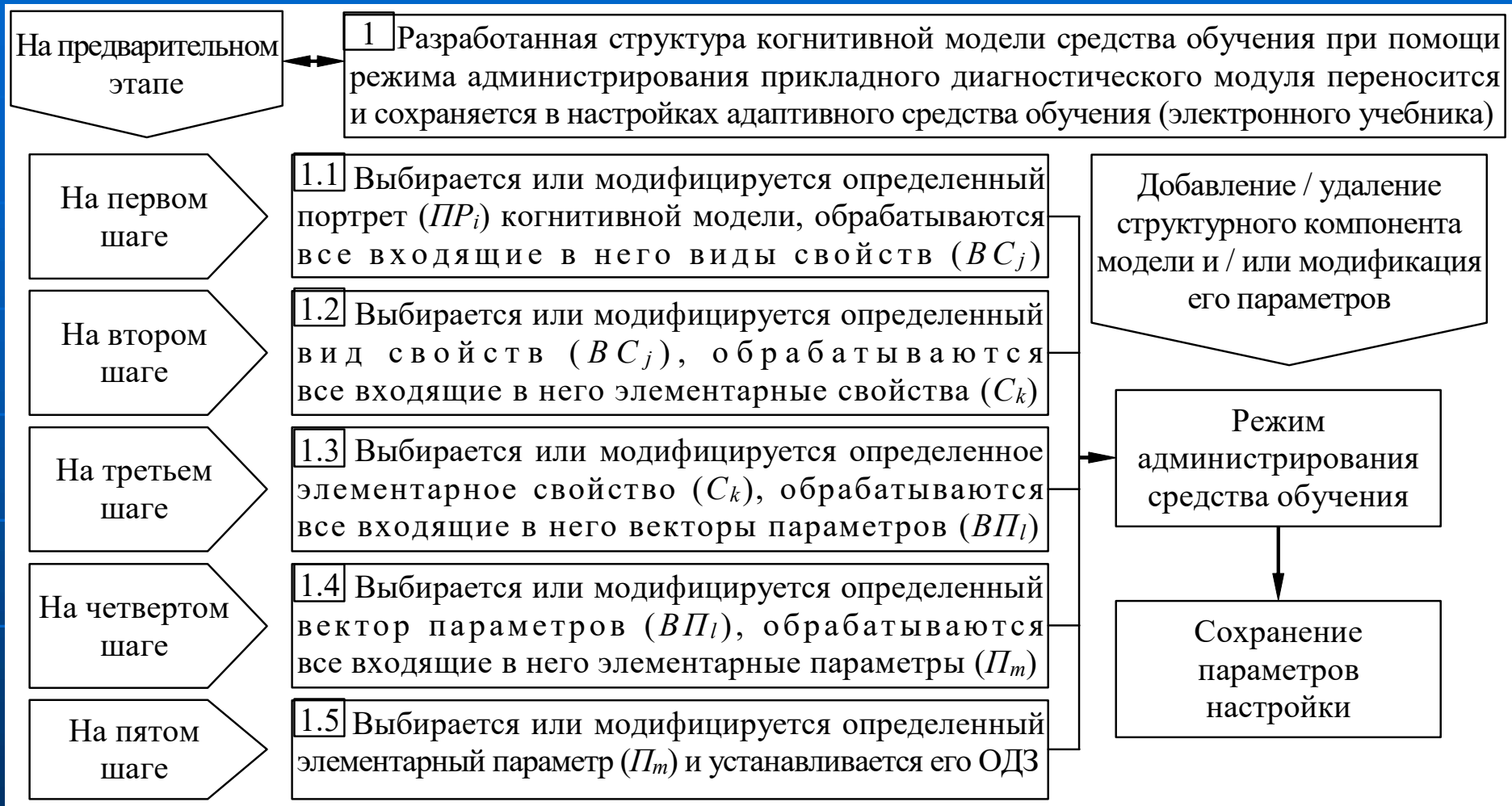




Методика исследования параметров когнитивной модели субъекта обучения (2 из 2)

2.5.2



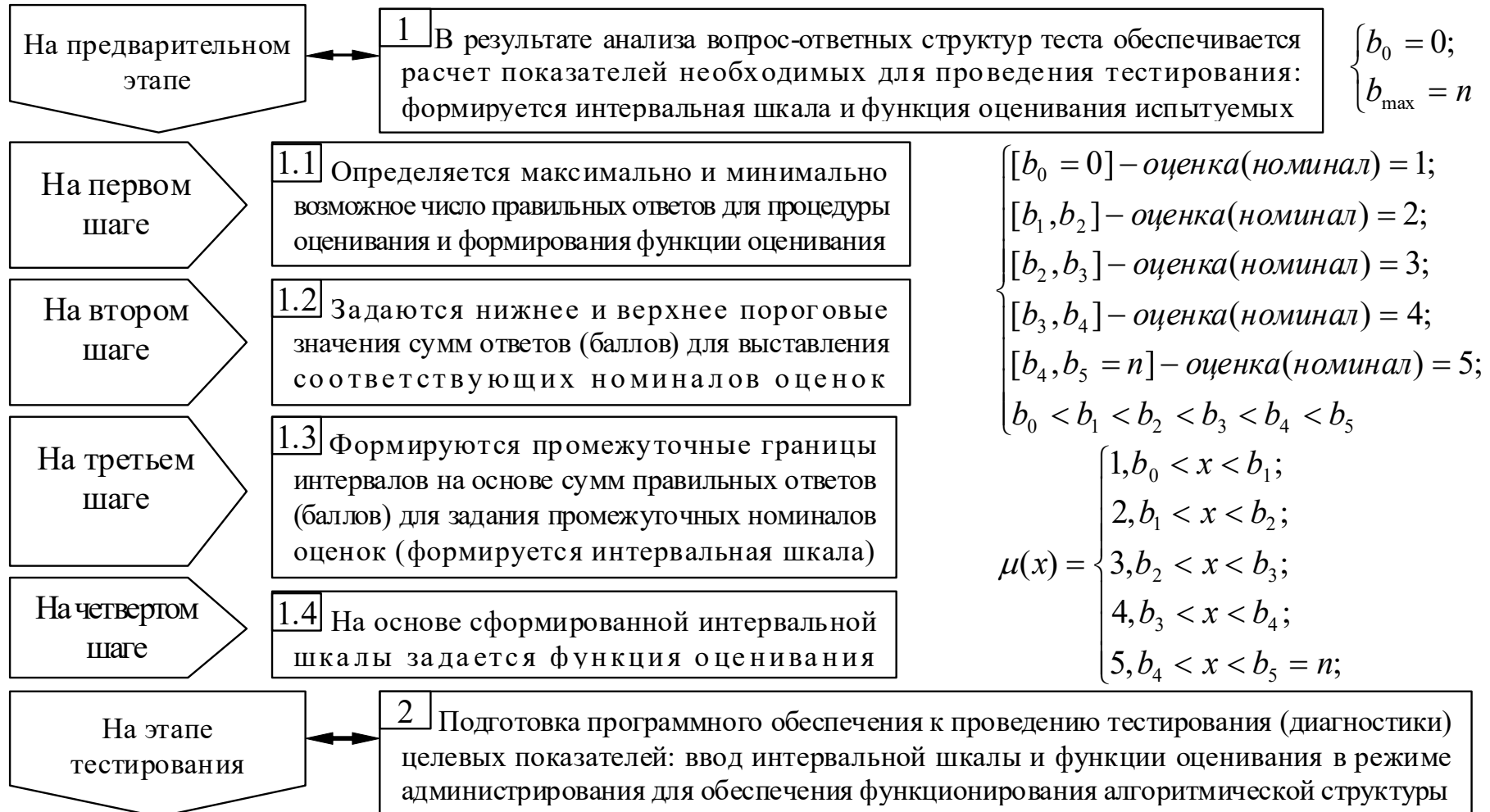


Методика исследования параметров когнитивной модели средства обучения (2 из 2)

2.6.2



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



На этапе анализа результатов

3 Накопленные апостериорные данные подвергаются статистической обработке, позволяющей провести анализ и сформулировать выводы о текущем состоянии субъекта обучения (испытуемого): оценка УОЗО и ИОЛСО

3.1 Коэффициент сложности задания, исходя из значения которого определяется: при $K > 0,9$ – задание является сложным, при $K < 0,2$ – задание является легким

$$K_j = \frac{N_j}{N}$$

3.2 Суммарный результат выполнения заданий i-м обучаемым

$$y_j = \sum_{j=1}^M x_{ij}$$

3.9 Стандартное отклонение результатов тестирования по j-му заданию

$$\delta_j = \sqrt{\delta_j^2}$$

3.3 Суммарный результат выполнения j-го задания всеми обучаемыми

$$x_j = \sum_{i=1}^N x_{ij}$$

3.10 Оценка связи каждого j-го задания с суммой баллов по всему тесту

$$r_j = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N (x_{ij} y_i)^2}{N} - p_j \bar{Y}}{\delta_j^2 \delta_y} \cdot \frac{N}{N-1}$$

3.4 Средний уровень тестирования по результатам выполнения всех заданий

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}$$

3.11 Среднее арифметическое экспертных оценок

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{i=1}^N Z_i}{N}$$

3.5 Средний уровень выполнения j-го задания всеми обучаемыми

$$p_j = \frac{x_j}{N}$$

3.12 Стандартное отклонение экспертных оценок

$$\delta_Z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Z_i - \bar{Z})^2}{N-1}}$$

3.6 Дисперсия суммарных баллов тестируемых (испытуемых)

$$\delta_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2}{N-1}$$

3.13 Коэффициент корреляции результатов тестирования и независимых экспертных оценок (валидность теста)

$$V = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N (Z_i y_i)}{N} - \bar{Z} \bar{Y}}{\delta_Z \delta_y} \cdot \frac{N}{N-1}$$

3.7 Стандартное отклонение суммарных баллов тестируемых

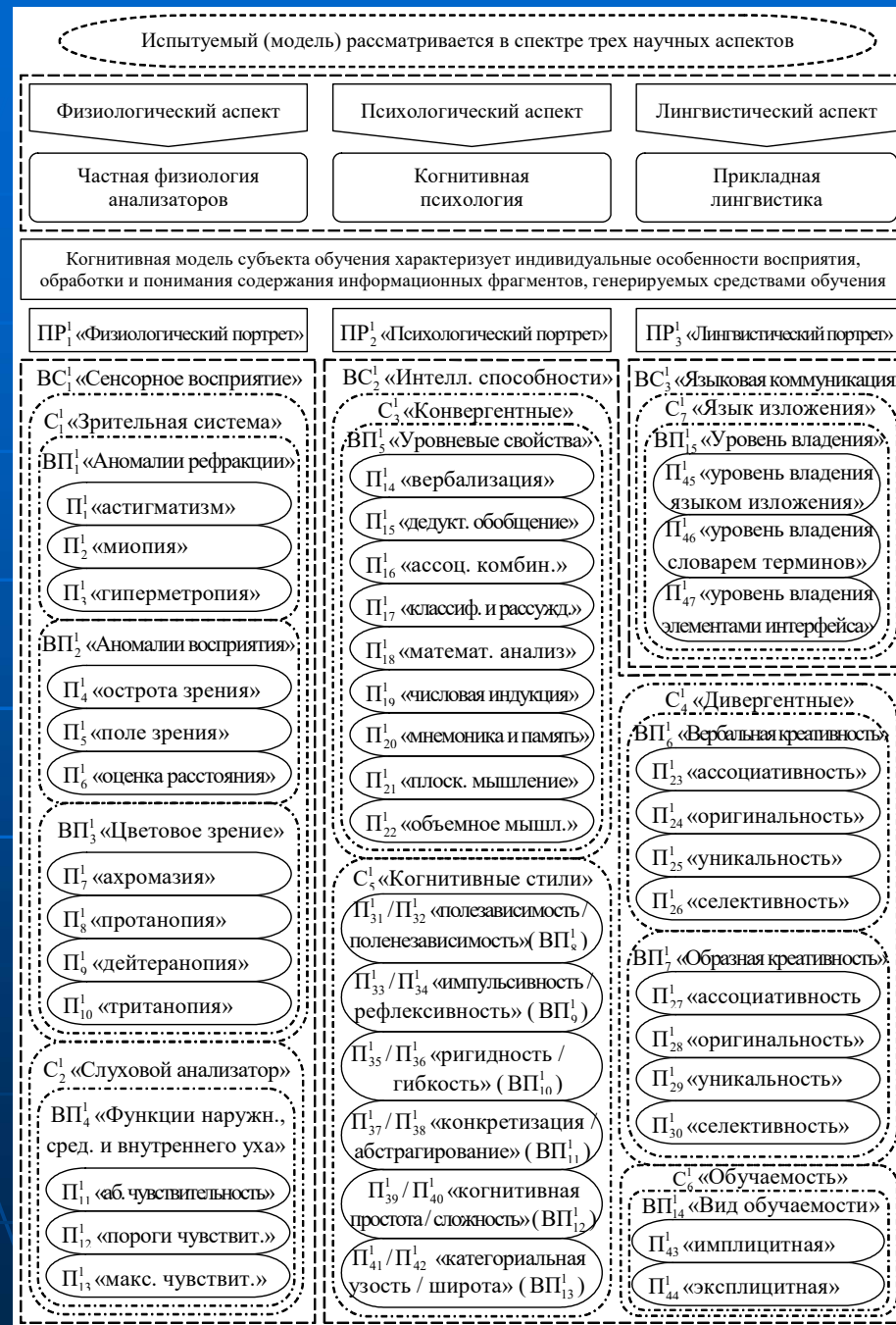
$$\delta_y = \sqrt{\delta_y^2}$$

3.8 Дисперсия результатов тестирования по j-му заданию

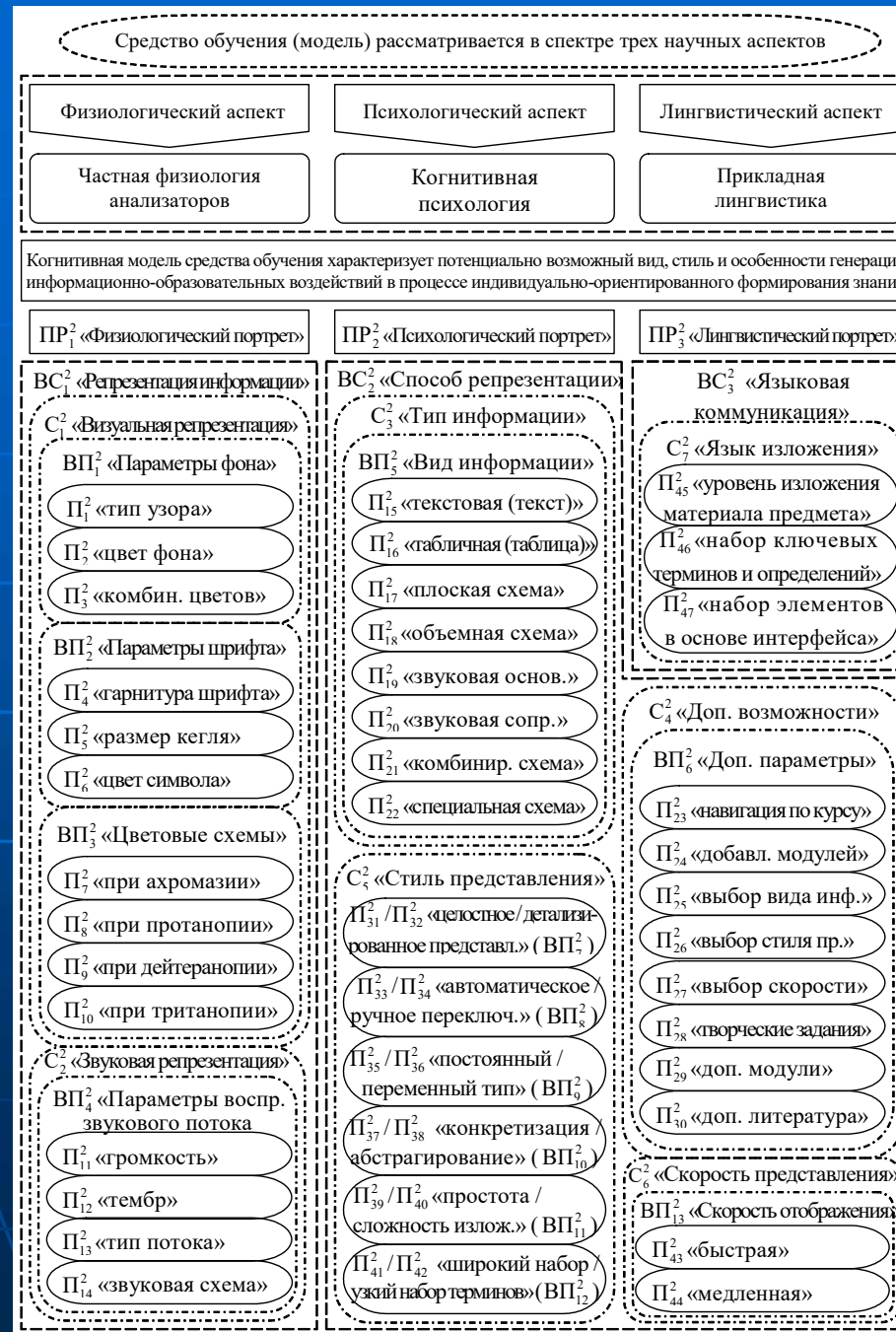
$$\delta_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - p_j)^2}{N-1}$$

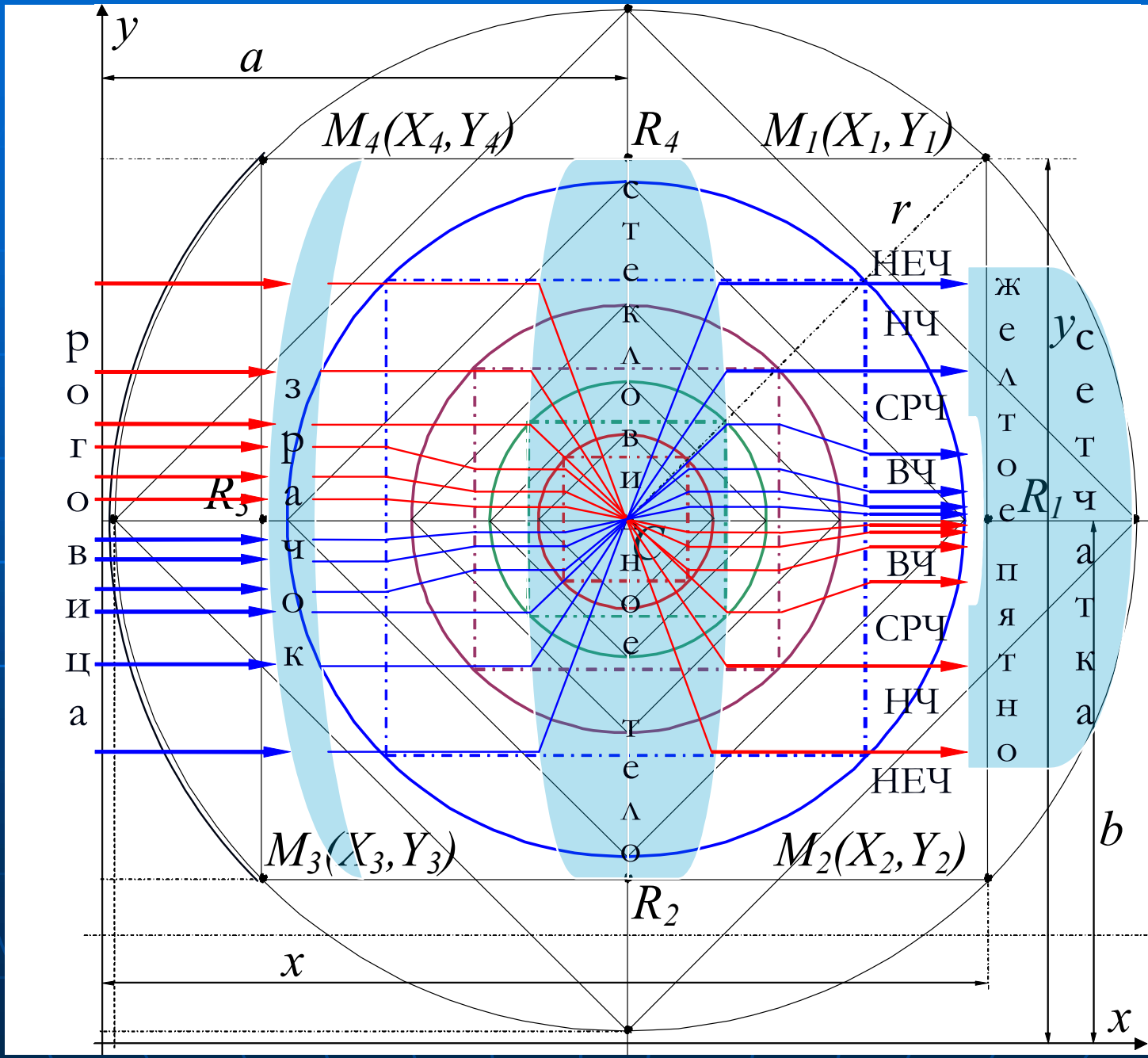
Структура параметрической когнитивной модели субъекта обучения

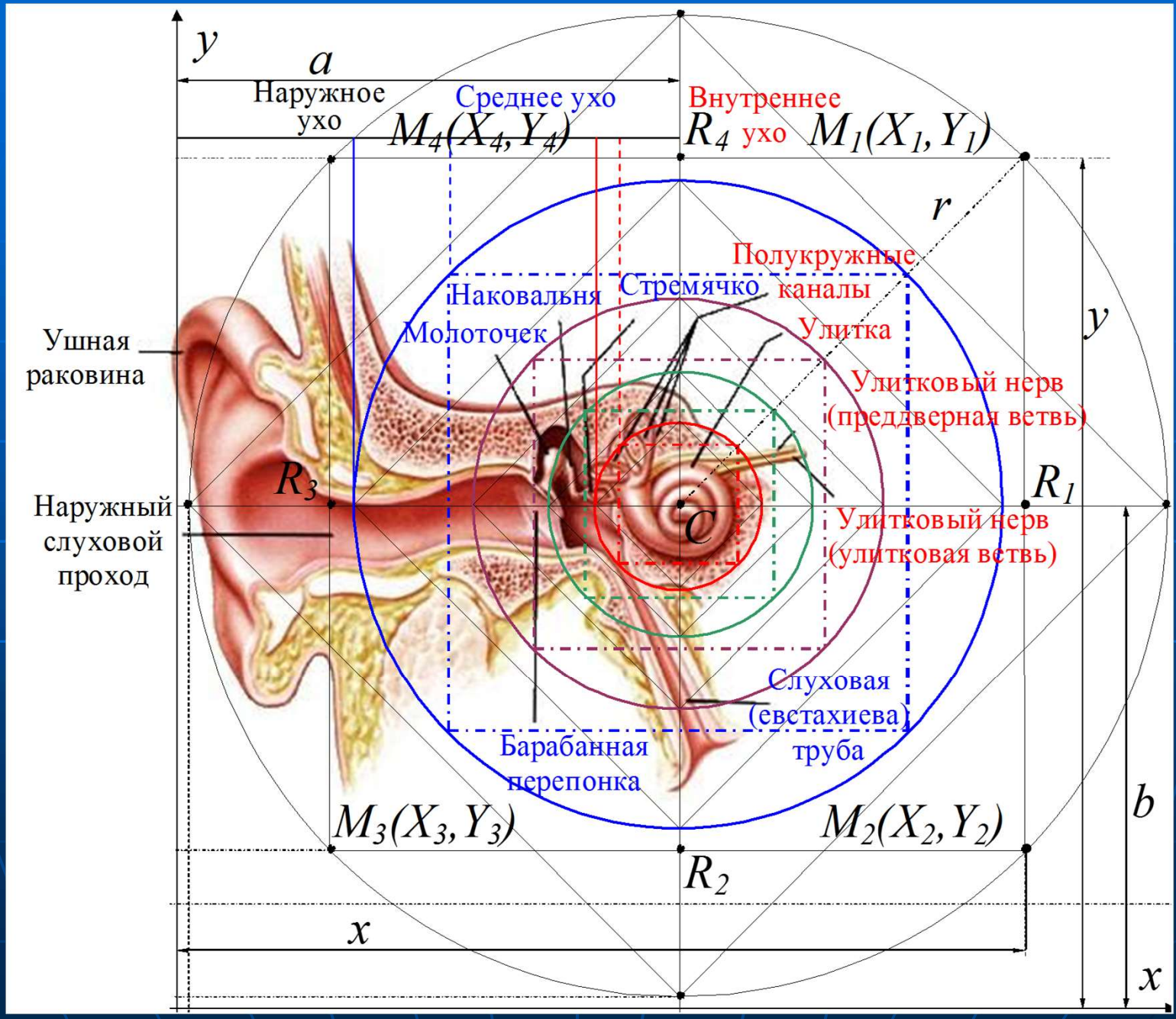
3.1



Структура параметрической когнитивной модели средства обучения

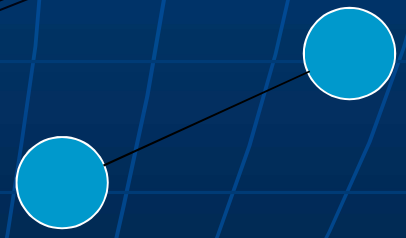
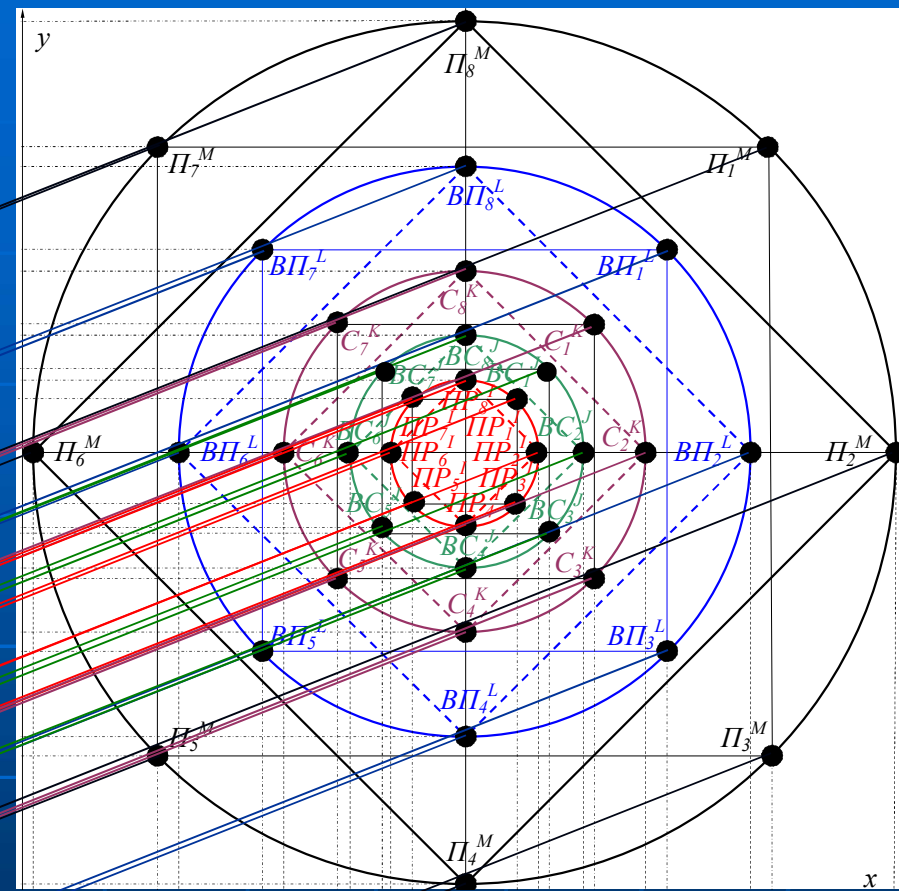
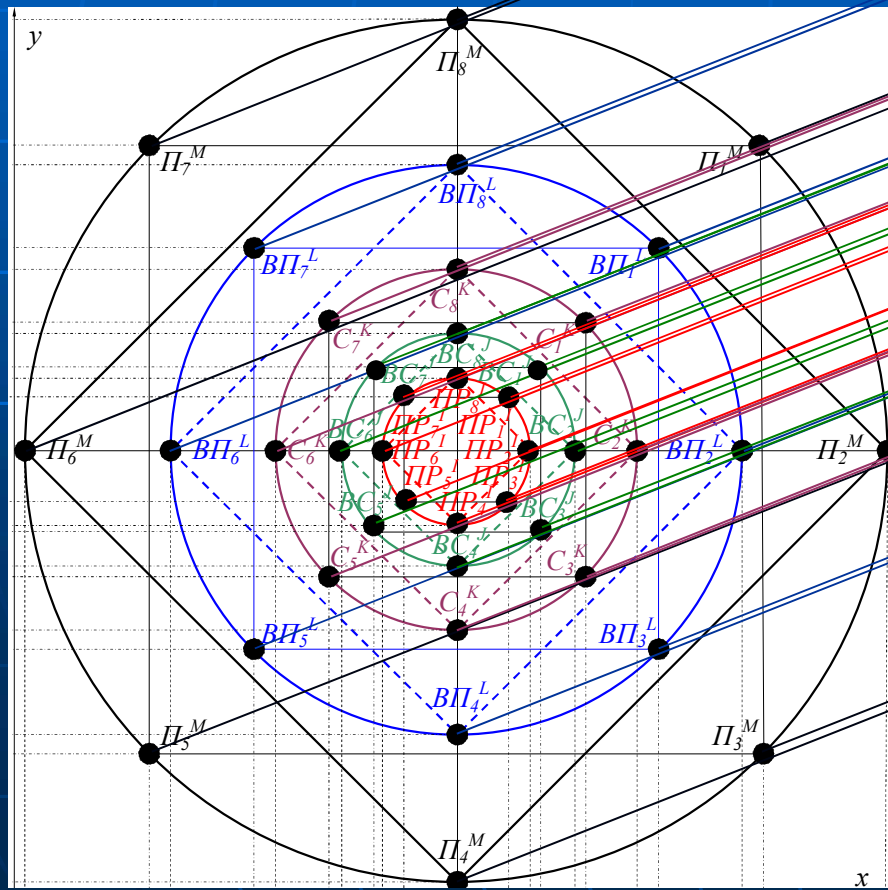






Структура когнитивной модели химического элемента в виде два-когнитивной сферы

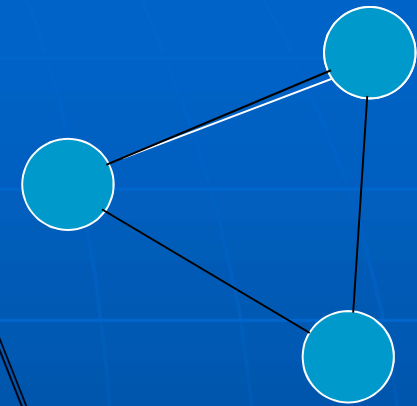
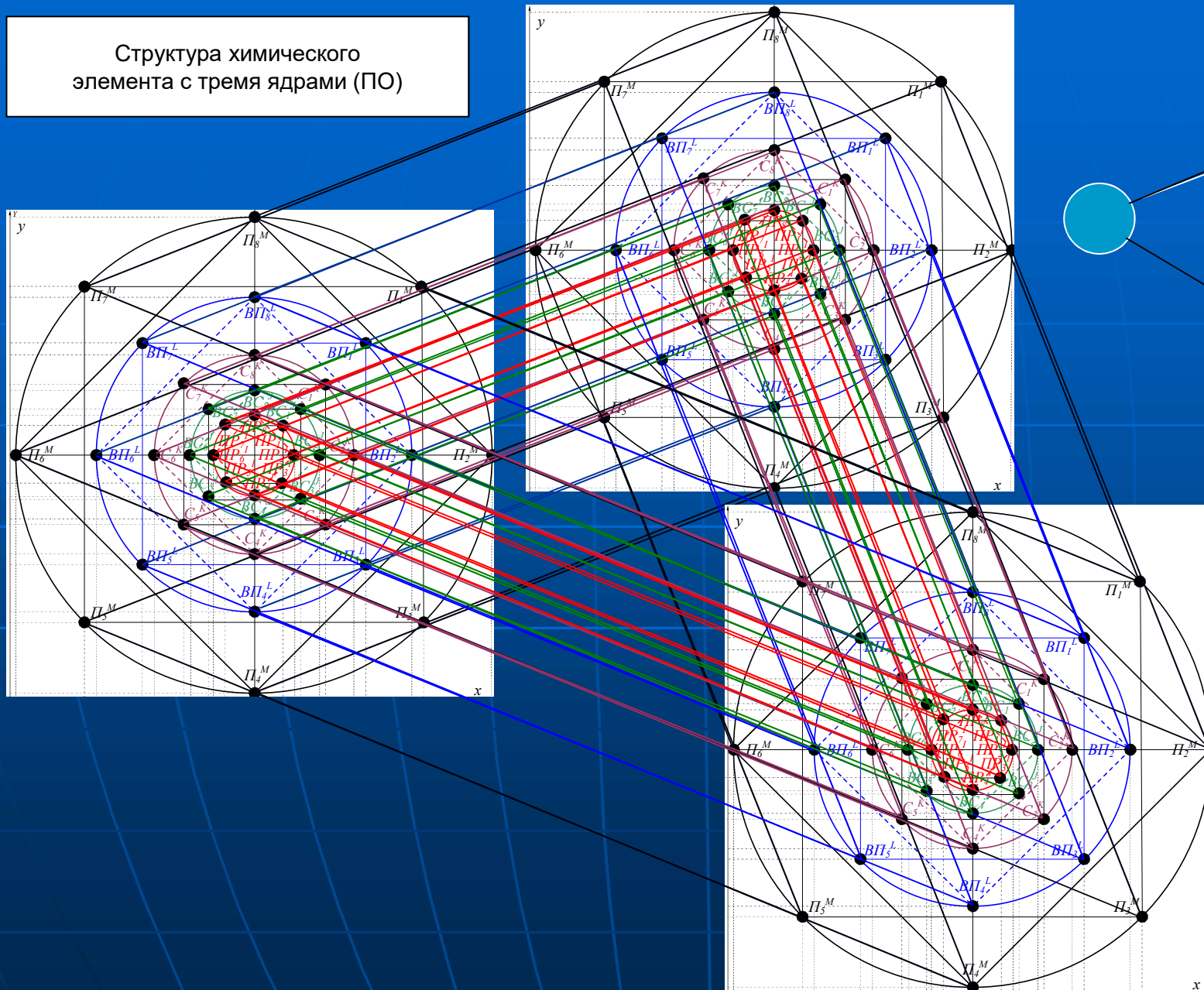
Структура химического элемента с двумя ядрами (ПО)



Структура когнитивной модели химического элемента в виде три-когнитивной сферы

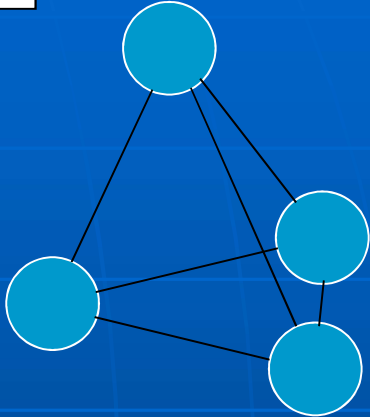
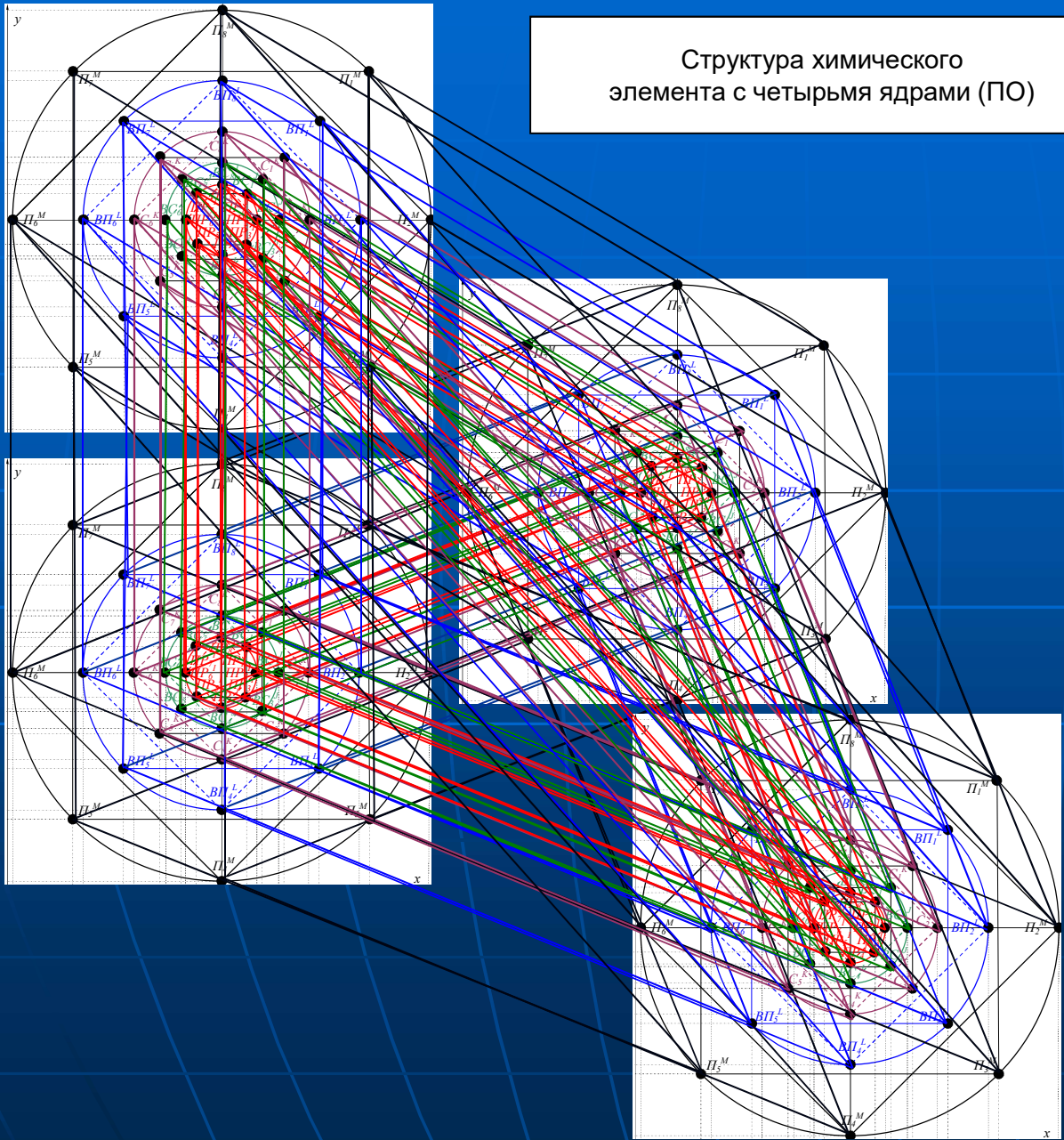
3.6

Структура химического элемента с тремя ядрами (ПО)



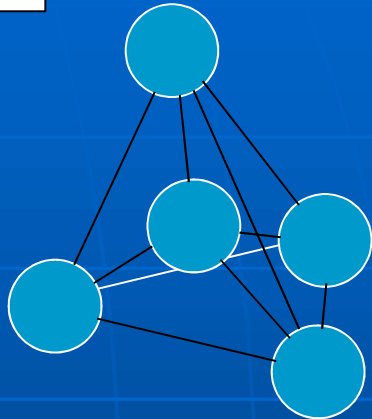
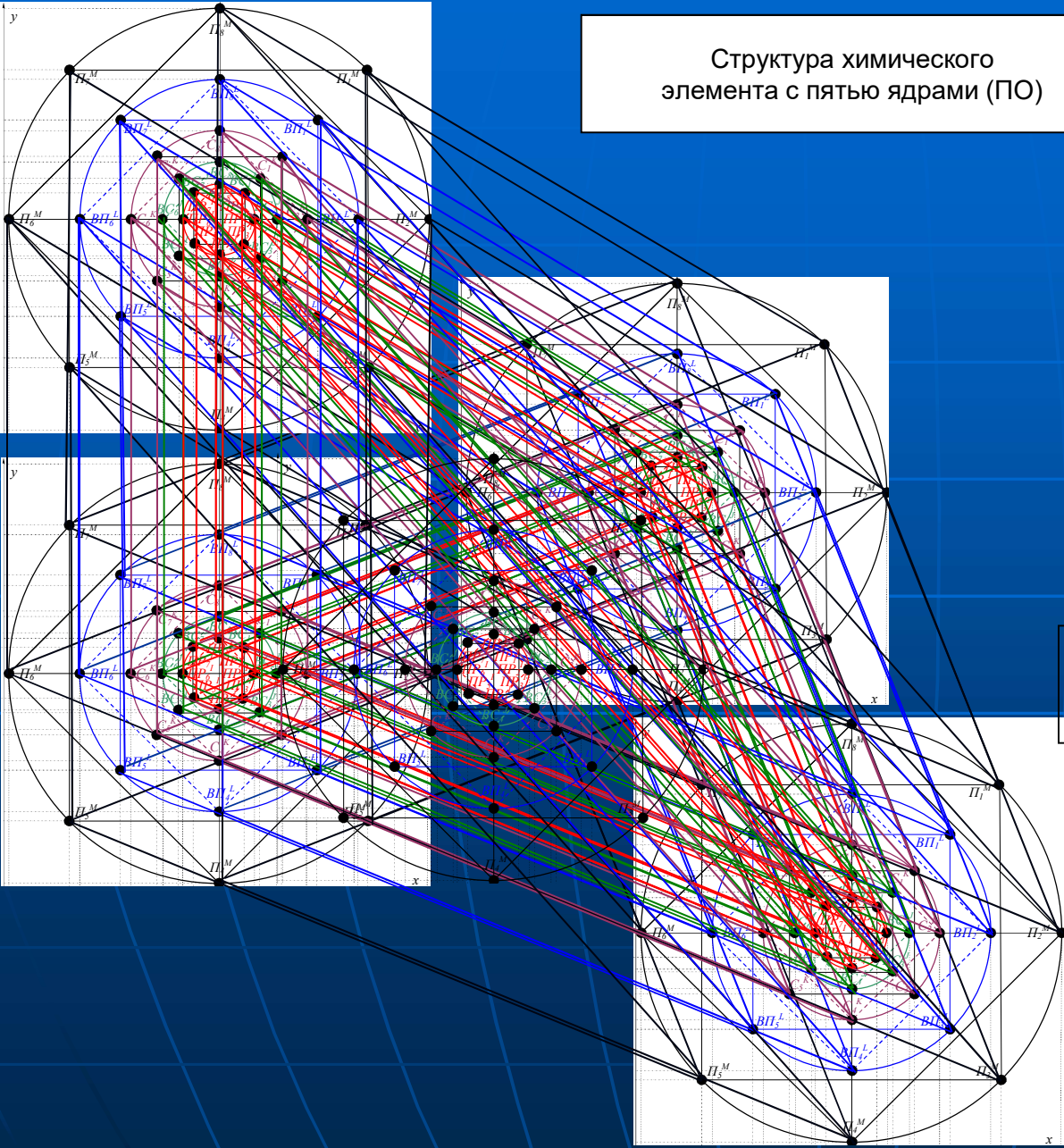
Структура когнитивной модели химического элемента в виде четыре-когнитивной сферы

Структура химического элемента с четырьмя ядрами (ПО)

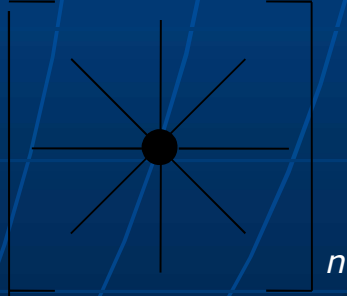


Структура когнитивной модели химического элемента в виде пять-когнитивной сферы и n -когнитивной сферы

Структура химического
элемента с пятью ядрами (ПО)

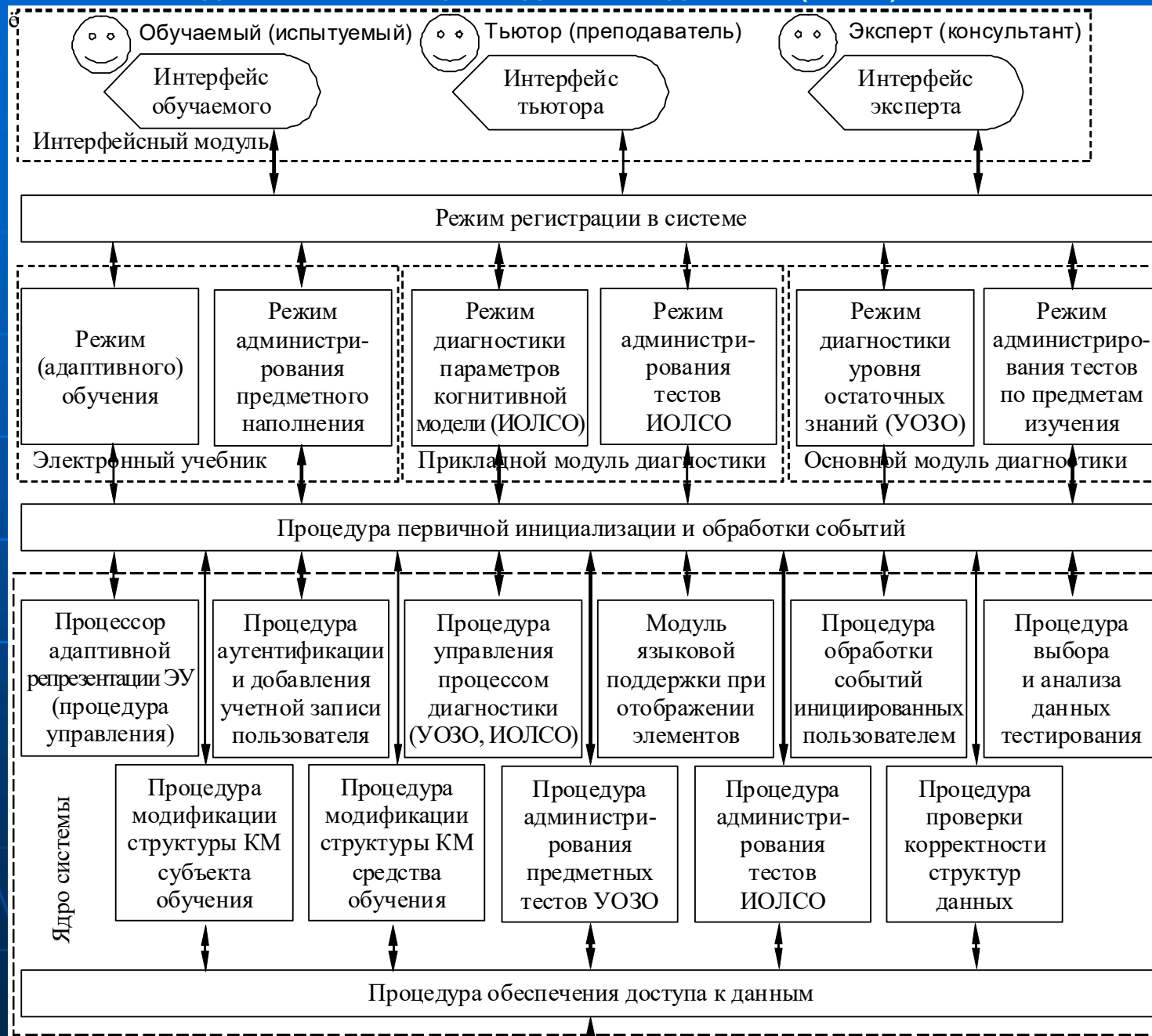


Структура химического
элемента с n -ядрами



Структурно-функциональная схема комплекса программ для автоматизации задач исследования (1 из 2)

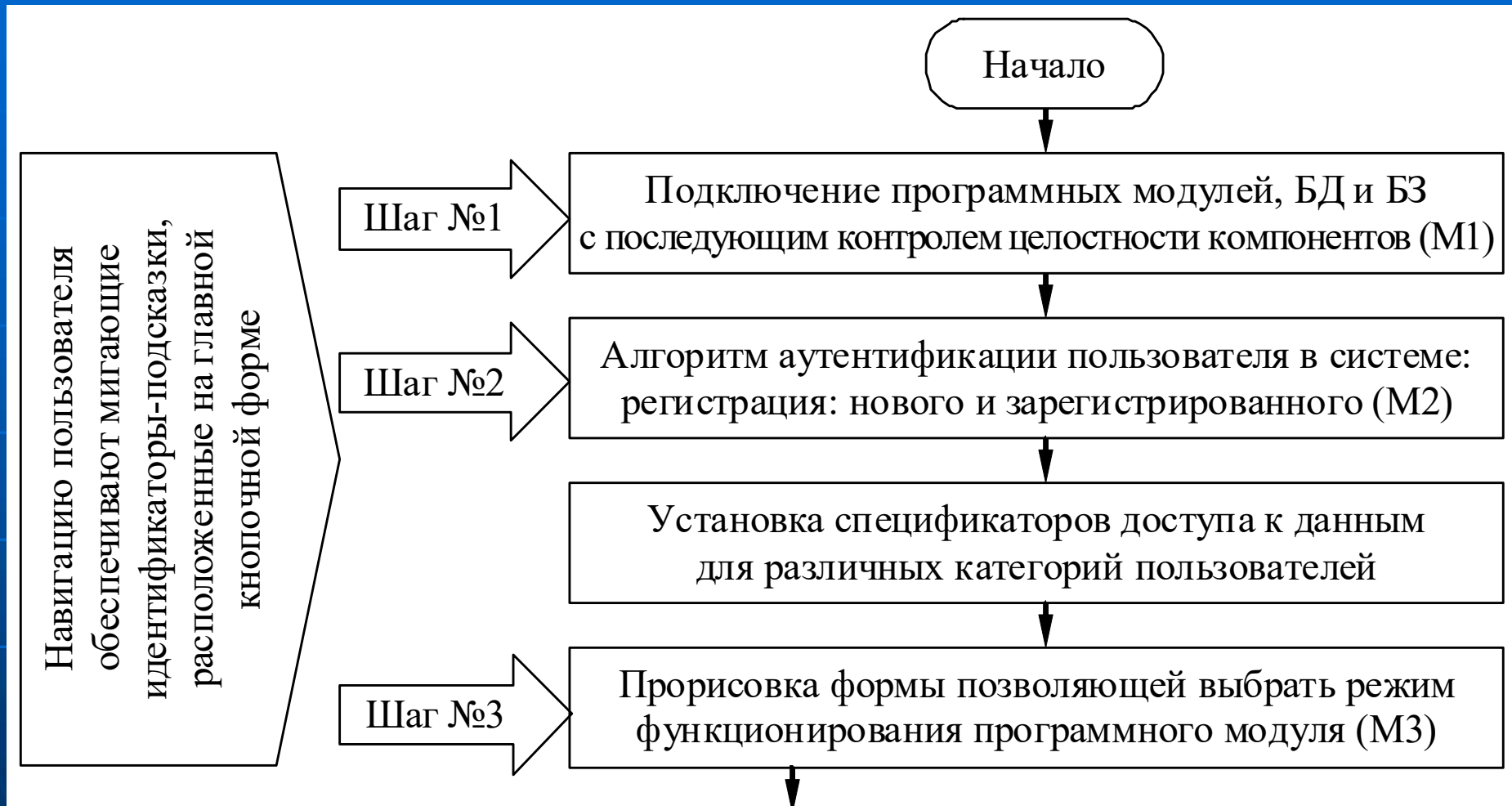
4.1.1



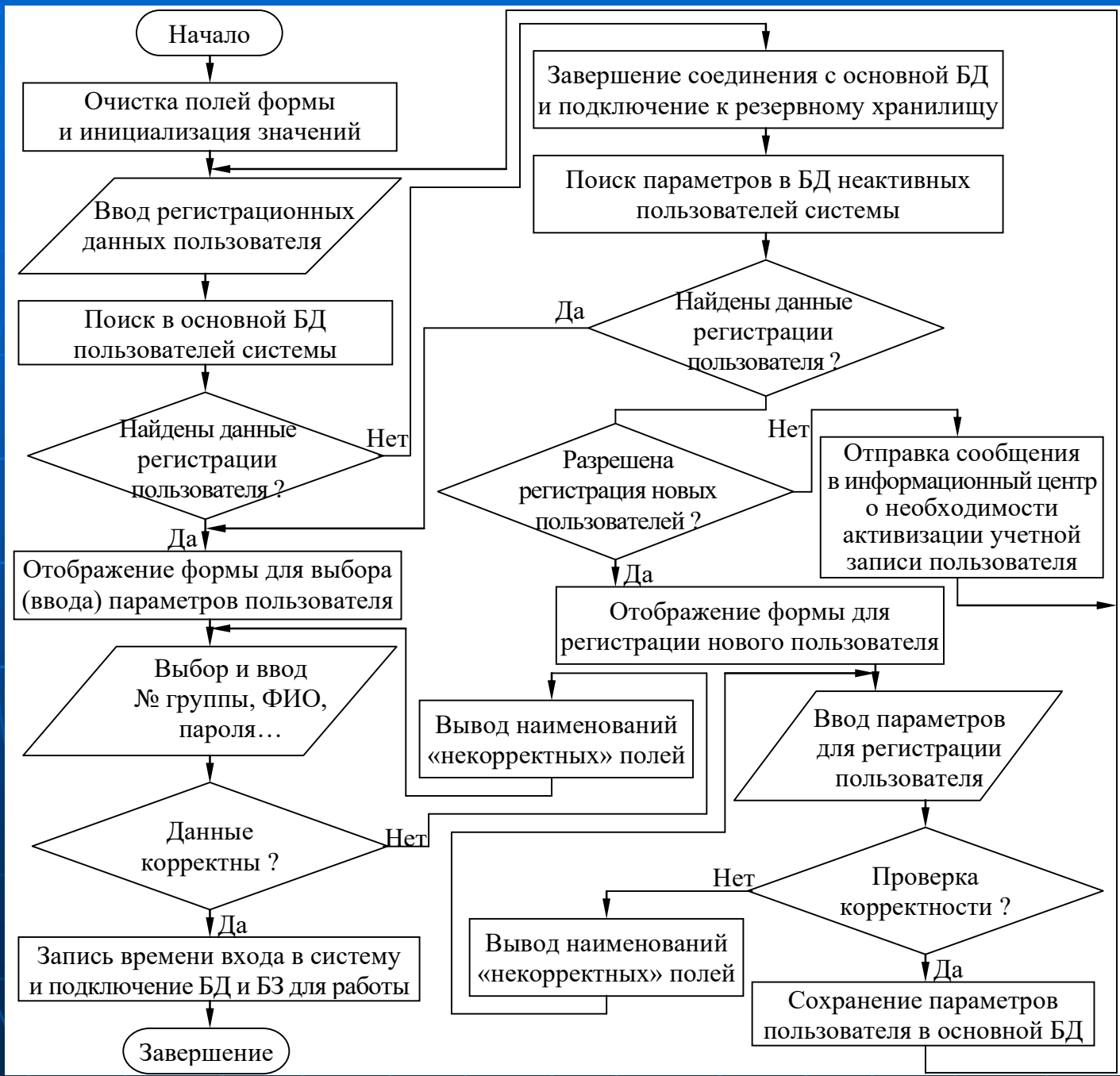
Структурно-функциональная схема комплекса программ
для автоматизации задач исследования (2 из 2)

4.1.2









Интерфейс комплекса программ в режиме главной кнопочной формы:
основной диагностический модуль

4.3.2

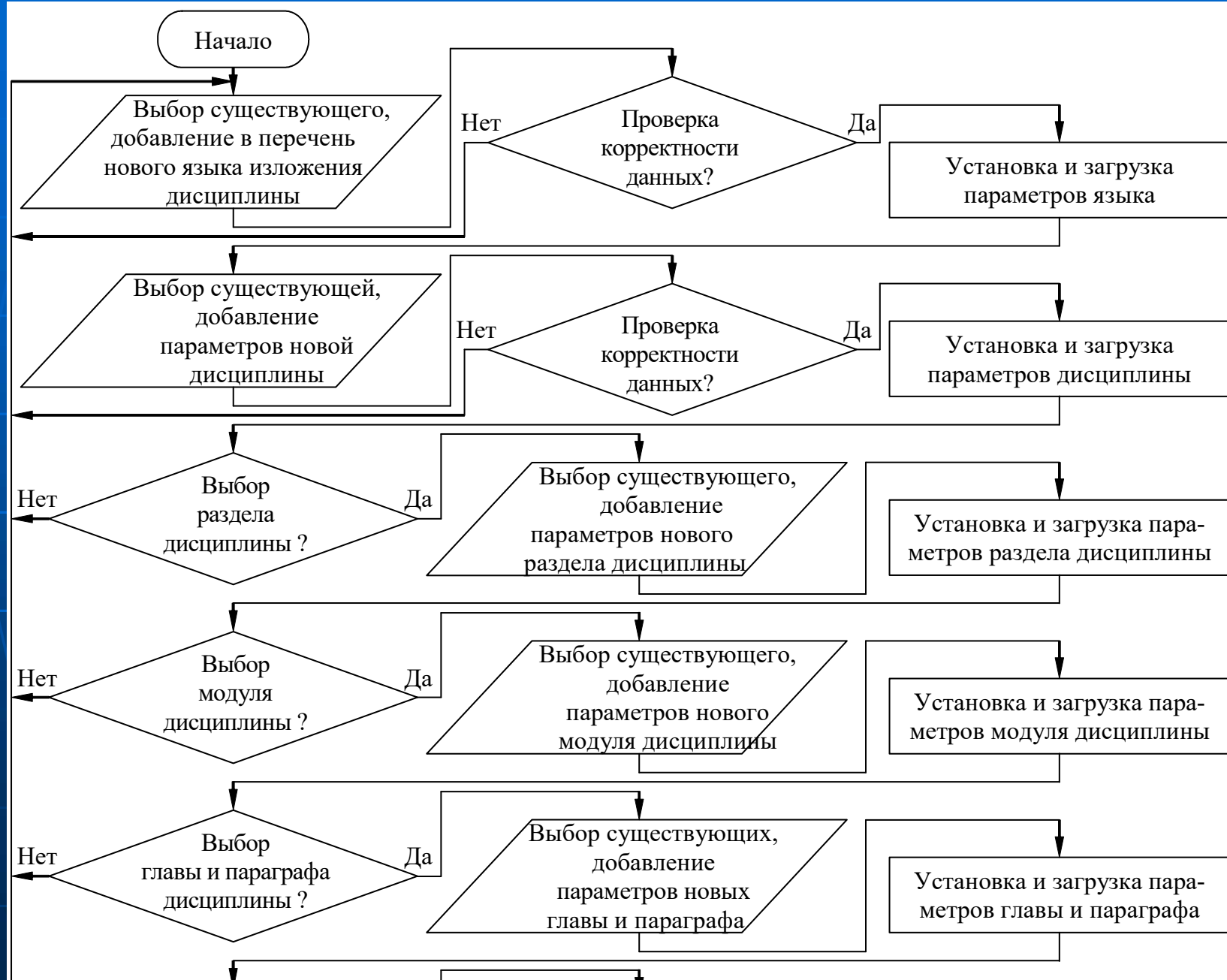
The screenshot displays the 'SE Main menu' window with a menu bar containing 'Режим', 'Язык', 'Настройка', and 'Помощь'. The interface is divided into three sequential steps:

- Шаг 1: Выберите тест** (Select test). It features a text input field with 'БД Вариант №1' and navigation arrows. A box labeled **M1** is positioned above the input field, and a box labeled **M6** points to the 'Установить' (Install) button.
- Шаг 2: Регистрация пользователя** (User registration). It includes two text input fields: 'Выберите код группы' (01 Фик: БД (ВО и ПП)) and 'Выберите личный код' (Апальков В.Н.), both with navigation arrows. A box labeled **M2** is above the first field, and a box labeled **M4** is above the second field. A box labeled **M5** is positioned above the 'Установить' button.
- Шаг 3: Выберите режим** (Select mode). It contains three buttons: 'Администрирование', 'Тестирование', and 'Обучение'. A box labeled **M3** is above the first button, and a box labeled **M7** is below the second button.

Интерфейсная форма создана методом моделирования (шаги отображаются поочередно)

Алгоритм наполнения контента адаптивного электронного учебника на основе информационной (семантической) модели предмета изучения (1 из 2)

4.4.1



Алгоритм наполнения контента адаптивного электронного учебника
на основе информационной (семантической) модели предмета изучения (2 из 2)

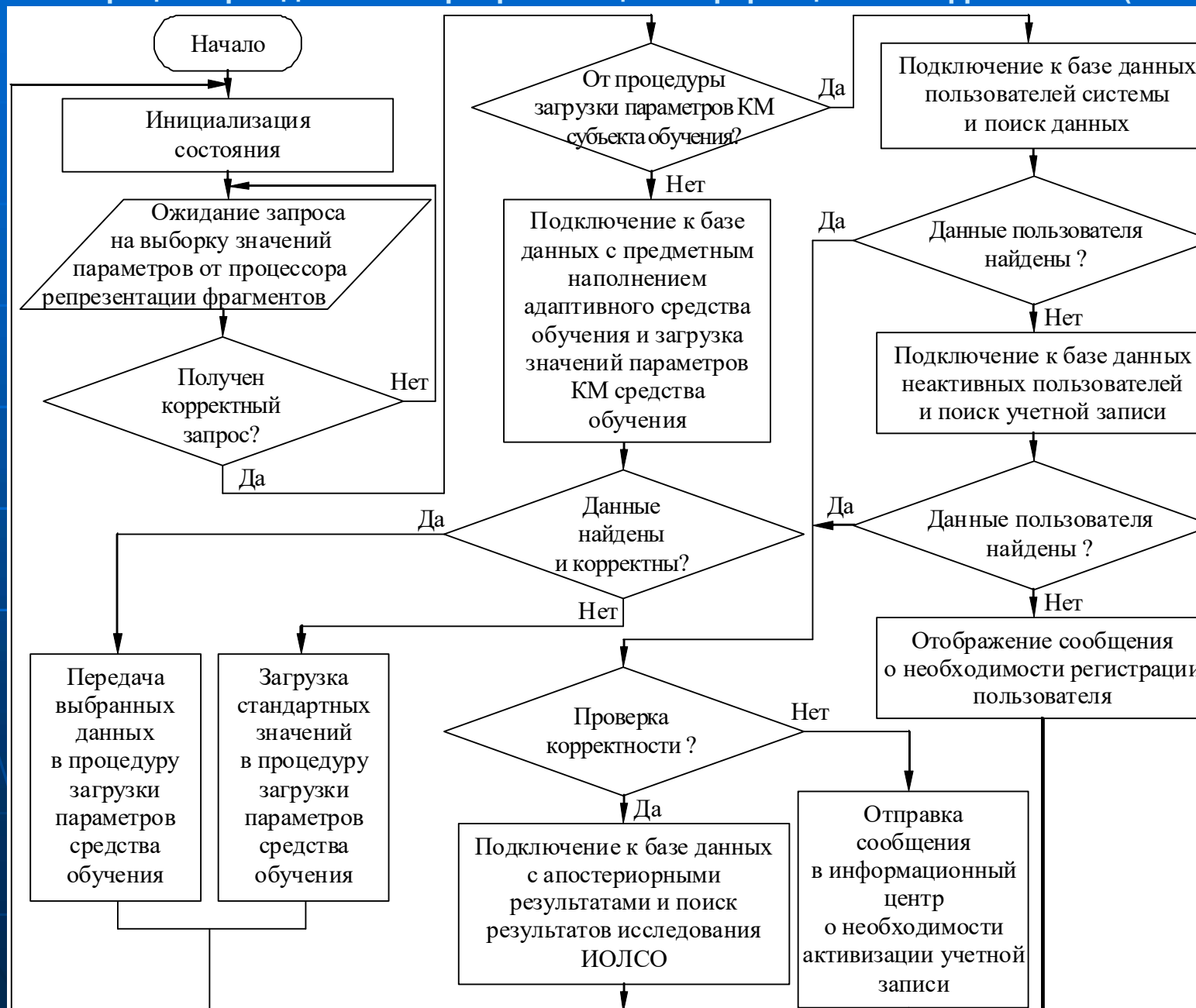
4.4.2



Алгоритм извлечения информационных фрагментов адаптивного средства обучения (электронного учебника)

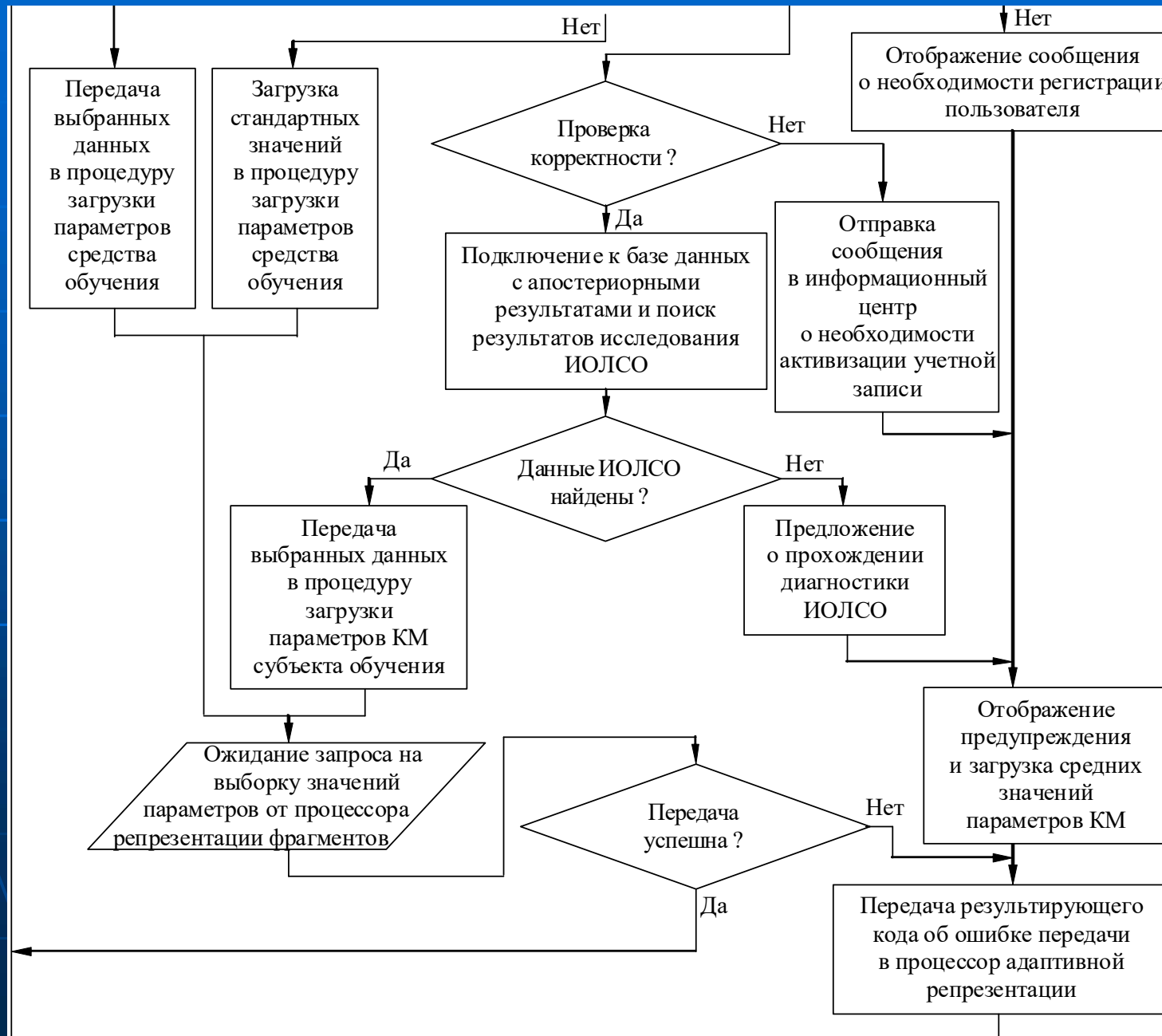
на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (1 из 2)

4.5.1



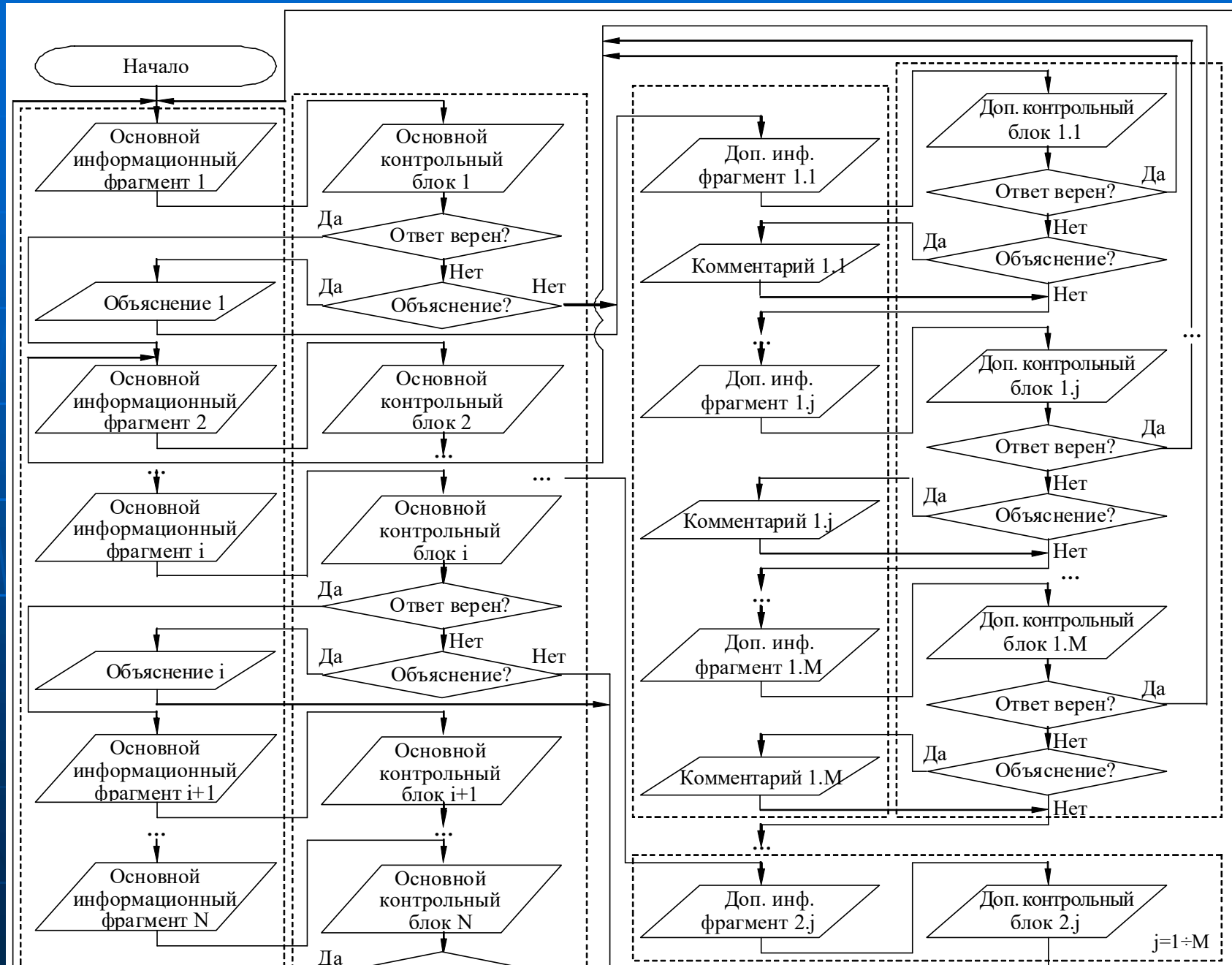
Алгоритм извлечения информационных фрагментов
 адаптивного средства обучения (электронного учебника)
 на основе процессора адаптивной репрезентации информационных фрагментов (2 из 2)

4.5.2



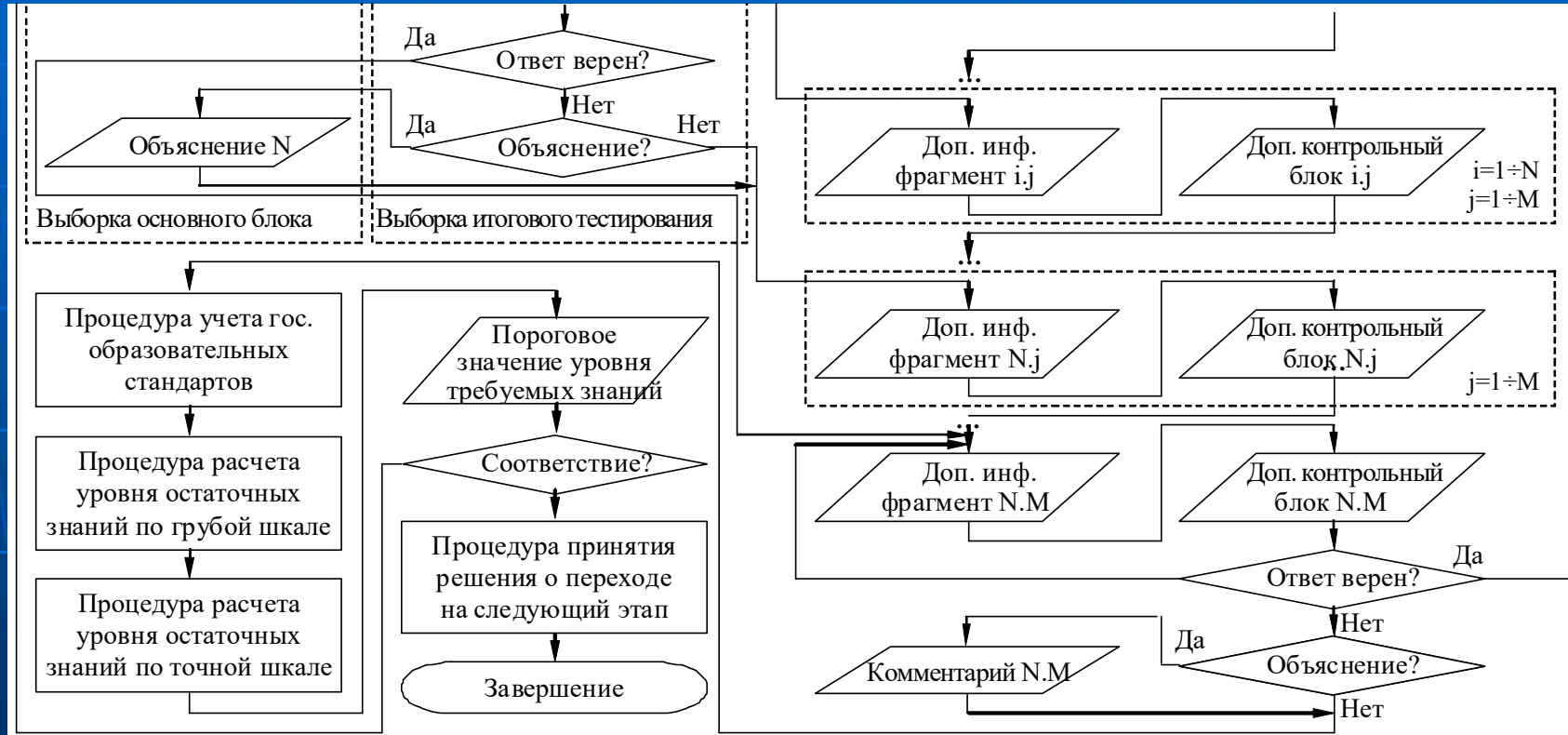
Алгоритм функционирования адаптивного электронного учебника совместно с диагностическим модулем (реализовано уточнение уровня изложения материала) (1 из 2)

4.6.1



Алгоритм функционирования адаптивного электронного учебника совместно с диагностическим модулем (реализовано уточнение уровня изложения материала) (2 из 2)

4.6.2



Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров предметов изучения

4.7.1

Administrator mode

Languages/Disciplines | Units | Modules | Pages | Database

Language parameters

Code: ENG **AL1.1**

Name: English **AL1.2**

AL1.3

AL2.5

Discipline parameters | Cognitive model of training system with default parameters for discipline

Discipline parameters

Code: Inf_eng **AL2.1**

Name: Informatics **AL2.2**

Set to display description **AL2.3**

Enter or edit description

AL2.4

The discipline "Computer science" is focused on studying by students the theoretical bases of computer science, information and information interaction. It includes consideration of arithmetic, logic bases of digital automatic devices, tendencies of development of information systems architecture, and also hardware and software of the modern PC. The discipline has a practical orientation on the formation of skills to operate with numbers in various notations and skills of simplification of logic expressions by the development of block diagrams of logic devices.

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров разделов предмета изучения

4.7.2

Administrator mode

Languages/Disciplines | **Units** | Modules | Pages | Database

Unit parameters

Code: CH4 — **AU3.1**

Name: Origin and theoretical bases of construction of information systems — **AU3.2**

Set to display description — **AU3.3**

Enter or edit description

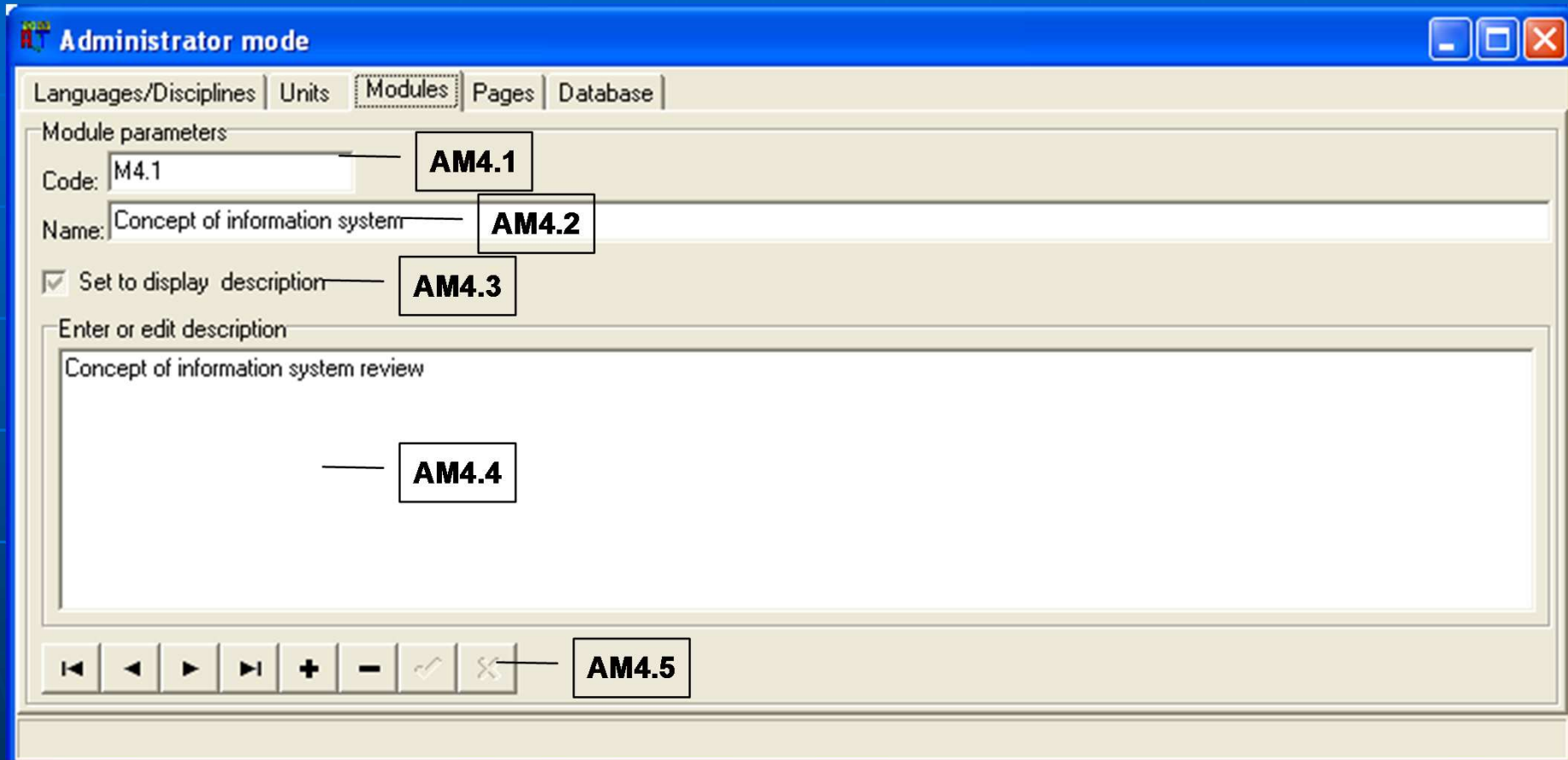
In computer science the concept "system" is widely distributed and has a set of semantic values. More often it is used with reference to a set of means and programs. As a system the hardware of a computer can refer to. The set of programs for the decision of the concrete applied problems added with the procedures of conducting the documentation and management by calculations can be considered as system also.

— **AU3.4**

⏪ ⏩ + - ↶ ↷ — **AU3.5**

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме администрирования:
просмотр и модификация параметров модулей раздела предмета изучения

4.7.3



Administrator mode

Languages/Disciplines | Units | Modules | Pages | Database

Module parameters

Code: M4.1 **AM4.1**

Name: Concept of information system **AM4.2**

Set to display description **AM4.3**

Enter or edit description

Concept of information system review **AM4.4**

AM4.5

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров страницы модуля раздела предмета изучения

4.7.4

Administrator mode

Languages/Disciplines | Units | Modules | Pages | Database

Select discipline
Code: ENG **AP1**
Name: English

Select unit
Code: CH4 **AP2**
Name: Origin and theoretical bases of construc

Select module
Code: M4.1 **AP3**
Name: Concept of information system

Page parameters
Code: P1 **AP5.1** Display time: 30 sec **AP5.3**
Display: text only picture only all **AP5.4**

Content

Enter or edit textual content

Definition:
SYSTEM is any object which is simultaneously considered as a unit and as the set of diverse elements incorporated for achievement object.

Attributes of system:
- consists of elements;
- represents functional unity;
- occurrence of each element and its performing function is not casual.

AP5.2

Add or remove picture
for trichromats | for protanops | for deuteranops | for tritanops

System's ... **AP5.5**

Definition: It is any object which is simultaneously considered as a unit and as the set of diverse elements incorporated for achievement object.

Attributes:
- Consists of elements.
- Represents functional unity.
- occurrence of each element and its performing function is not casual.

Picture control panel
Paste from CB | Copy to CB | Cut to CB | Clear **AP5.6**

AP5.7

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров страницы модуля раздела предмета изучения

4.7.5

Режим администрирования

Языки/Дисциплины | Разделы | Модули | Страницы | База данных

Выберите дисциплину
Код: ENG **AP1**
Наим. English

Выберите раздел
Код: CH4 **AP2**
Наим. Origin and theoretical bases of construction of

Выберите модуль
Код: M4.6.4 **AP3**
Наим. External memory

Параметры страницы
Код: P4 **AP5.1** Вр. огобр.: сек **AP5.3**

Выберите Ваш вариант ответа **AP5.4**
 текст рисунок комбинир.

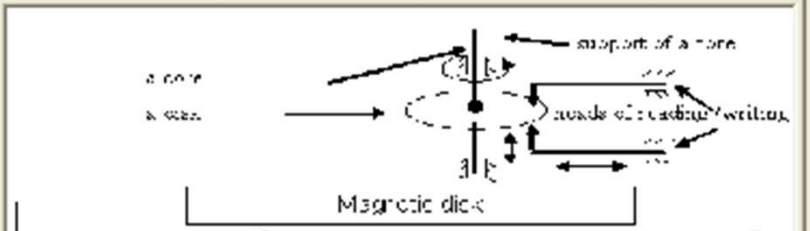
Содержание

Введите или отредактируйте текстологическое содержание

Definition
Magnetic disk is plastic (for flexible disks) either aluminium or ceramic (for hard disks) a circle with magnetic covering. In case of a hard disk such circles can be a little, and all of them in the center are put in one core. For a flexible disk such circle is one, when locating in the disk drive it is fixed in the center. In an operating time the disk is untwisted. The circuit of the disk drive is shown further.
The head of reading - record can synchronously move in a horizontal and vertical direction (it is shown with arrows) that allows them to come nearer to any point of a surface of a disk. Each point of a surface is considered as a separate bats of external memory.

AP5.2

Добавьте или удалите рисунок
Для трихроматов | Для протанопов | Для дейтеранопов | Для тр **AP5.5**



Definition
It is plastic (for flexible disks) either aluminium or ceramic (for hard disks) a circle with magnetic covering. In case of a hard disk such circles can be a little, and all of them in the center are put in one core. For a flexible disk such circle is one, when locating in the disk drive it is fixed in the center. In an operating time the disk is untwisted.

Панель управления графическими изображениями **AP5.6**
Вст. из БО Скопир. в БО Вырез. в БО Очистить

AP5.7

Администрирование БД со значениями блока параметрических когнитивных моделей: просмотр и модификация параметров когнитивной модели субъекта обучения

4.8.1

Administration mode

Languages/Disciplines | Units | Modules | Pages | Database

Groups of users: **AD6.1** Users: **AD6.2**

Code: GR6321 Name: Беляев Н.А. Password: ***** Gender: male female

Name: Грынна 6321 Age: 03 **AD6.3** **AD6.4**

Cognitive model of user | Cognitive model of training system for current user

Physiological portrait

Visual sensor system parameters

Anomalies of refraction	
Astigmatism (K1):	N/A
Miopia (K2):	N/A
Hypermetropia (K3):	N/A
Anomalies of perception	
Acuity of vision (K4)	N/A
Field of vision (K5):	N/A
Estimation of distance (K6):	N/A
Color perception	
Achromasia (K7):	24
Protanopia (K8):	12
Deuteranpia (K9):	11
Tritanopia (K10):	0

Psychological portrait

Mental abilities

Convergental abilities	
Verbal intelligence (K1):	12
Mnemonic and memory (K2):	4
Deduction (K3):	13
Combination (K4):	12
Reasoning (K5):	4
Analyticity (K6):	14
Induction (K7):	12
Plane thinking (K8):	11
Volumetric thinking (K9):	10
Verbal creativity	
Associativity (K10):	2,65
Originality (K11):	7,93
Uniqueness (K12):	21
Selectivity (K13):	0
Visual creativity	
Associativity (K14)	1,7
Originality (K15):	2
Uniqueness (K16):	4
Selectivity (K17):	0

Kind of training

Fast training (K18):	N/A
Slow training (K19):	N/A

Cognitive styles

Field dependence (K20):	N/A
Impulsiveness (K21):	N/A
Flexibility (K22):	N/A
Abstraction (K23):	N/A
Cognitive complexity (K24):	N/A
Concept breadth (K25):	N/A

Linguistic portrait (Language aspects of the communications)

Level of mastery (K1):	3
Knowledge of terms (K2):	4
Knowledge of interface (K3):	4

Администрирование БД со значениями блока параметрических когнитивных моделей: просмотр и модификация параметров когнитивной модели средства обучения

4.8.2

Administration mode

Languages/Disciplines | Units | Modules | Pages | Database

Groups of users: Code: GR6321 **AD6.1** Name: Грынна 6321

Users: Name: Беляев Н.А. Password: xxxxxxxx Gender: male female **AD6.2**

Age: 03 **AD6.3**

AD6.4

Cognitive model of user | Cognitive model of training system for current user

Physiological portrait

Visual representation parameters

Background: N/A

Pattern type (L1): N/A

Color (L2): Greer

Combination of colors (L3): N/A

Font

Name (L4): TNR

Size (L5): 30

Color (L6): Yellow

Color scheme

For trichomat (L7): N/A

For protanop (L8): N/A

For deuteranop (L9): N/A

For tritanop (L10): N/A

Psychological portrait

Representation way

Kind of information

Textual (L1): 1

Tabulated (L2): 0

Plane scheme (L3): 0

Volumetric scheme (L4): 0

Basic sound sch. (L5): 0

Support sound sch. (L6): 0

Combined scheme (L7): 0

Special sheme (L8): 0

Additional options

Correction of seq. (L9): N/A

Navigation (L10): N/A

Modules addition (L11): N/A

Kind of inf. choice (L12): N/A

Style of repr. ch. (L13): N/A

Speed of repr. ch. (L14): N/A

Creative tasks (L15): N/A

Additional modules (L16): N/A

Additional literature (L17): N/A

Representation speed

Fast (L18): N/A

Slow (L19): N/A

Representation style

Complete/detaled (L20): N/A

Automatic/manual sw. (L21): N/A

Constant/variable (L22): N/A

Deep concrete/abstract (L23): N/A

Simplicity/complexity (L24): N/A

Wide/narrow terms set (L25): N/A

AD6.5

Linguistic portrait (Language aspects of the communications)

Level of a statement material (L1): N/A

Set of key words and definitions (L2): N/A

Set of elements of interface (L3): N/A

To calculate parameters

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме адаптивного обучения:
текстологическое представление информационного фрагмента (текст)

4.9.1

Now You study...

Unit
Name: Origin and theoretical bases of construction

Module
Name: Concept of information system

Page
1 from 3

Informational content

Definition:
SYSTEM is any object which is simultaneously considered as a unit and as the set of diverse elements incorporated for achievement object.

Attributes of system:
- consists of elements;
- represents functional unity;
- occurrence of each element and its performing function is not casual.

E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6 E1.7 E1.8

Интерфейс адаптивного электронного учебника в режиме адаптивного обучения: графическое представление информационного фрагмента (плоская схема)

4.9.2

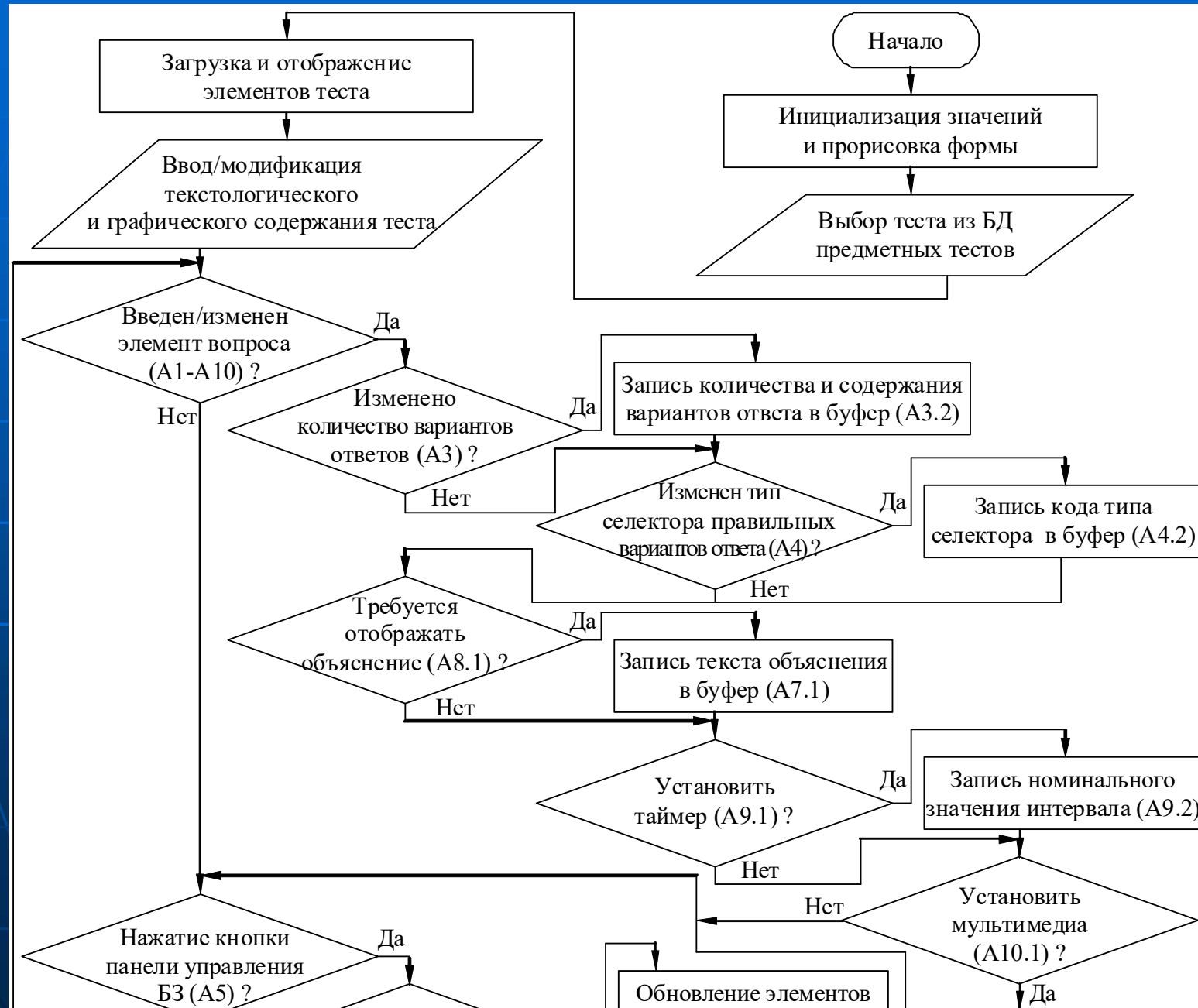
The screenshot displays an educational software window titled "Educational mode". At the top, there are navigation controls for "Unit" and "Module", each with a "Name" field and navigation buttons. The "Unit Name" is "Origin and theoretical bases of construction" and the "Module Name" is "Structure and principle of functioning the cla". A "Page" indicator shows "1 from 3". Below this is the "Informational content" section, which contains a grid of boxes labeled E1.1 through E1.6. The main area of the window is a block diagram of a computer system. The diagram includes the following components and connections:

- Central processing unit (CPU):** A dashed box enclosing the Arithmetic-logic device (ALD), Memory (RAM): external and internal, and Control unit (CU).
- Arithmetic-logic device (ALD):** Connected to Memory (RAM) via bidirectional arrows labeled 5 and 6.
- Memory (RAM):** Connected to the Control unit (CU) via bidirectional arrows labeled 2 and 4.
- Control unit (CU):** Connected to the device of information input (DII) via arrow 3 and to the device of information output (DIO) via arrow 8.
- The device of information input (DII):** Connected to Memory (RAM) via arrow 1.
- The device of information output (DIO):** Connected to Memory (RAM) via arrow 9.
- External connections:** Arrows labeled 7 and 8 connect the CPU to external components.

Numbered callouts (1-9) point to specific connections in the diagram. Labels E1.1 through E1.9 are placed around the diagram, with lines pointing to the corresponding callouts. At the bottom right, there is a button labeled "Display/hide control panel".

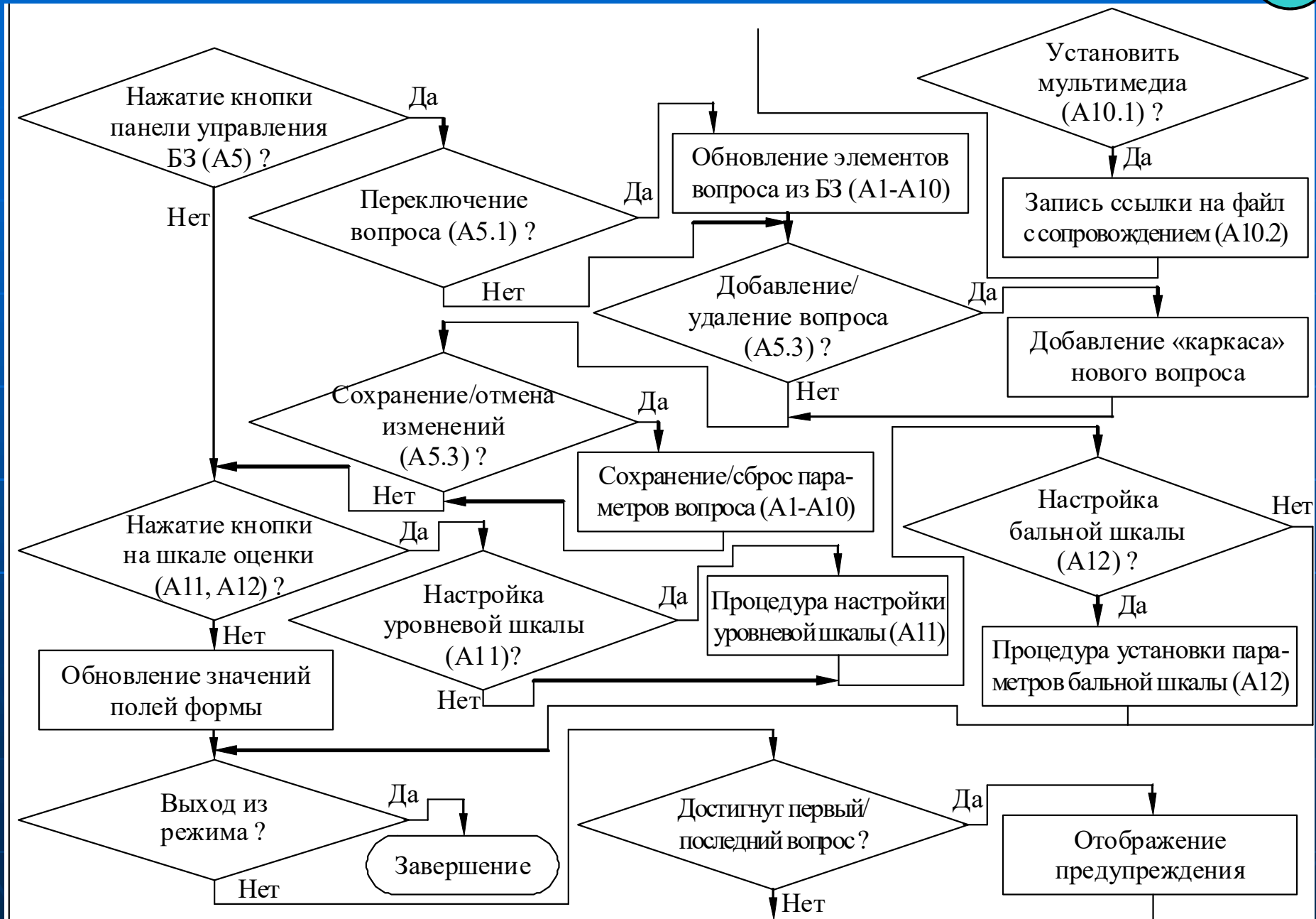
Алгоритм функционирования режима администрирования основного диагностического модуля (1 из 2)

4.10.1



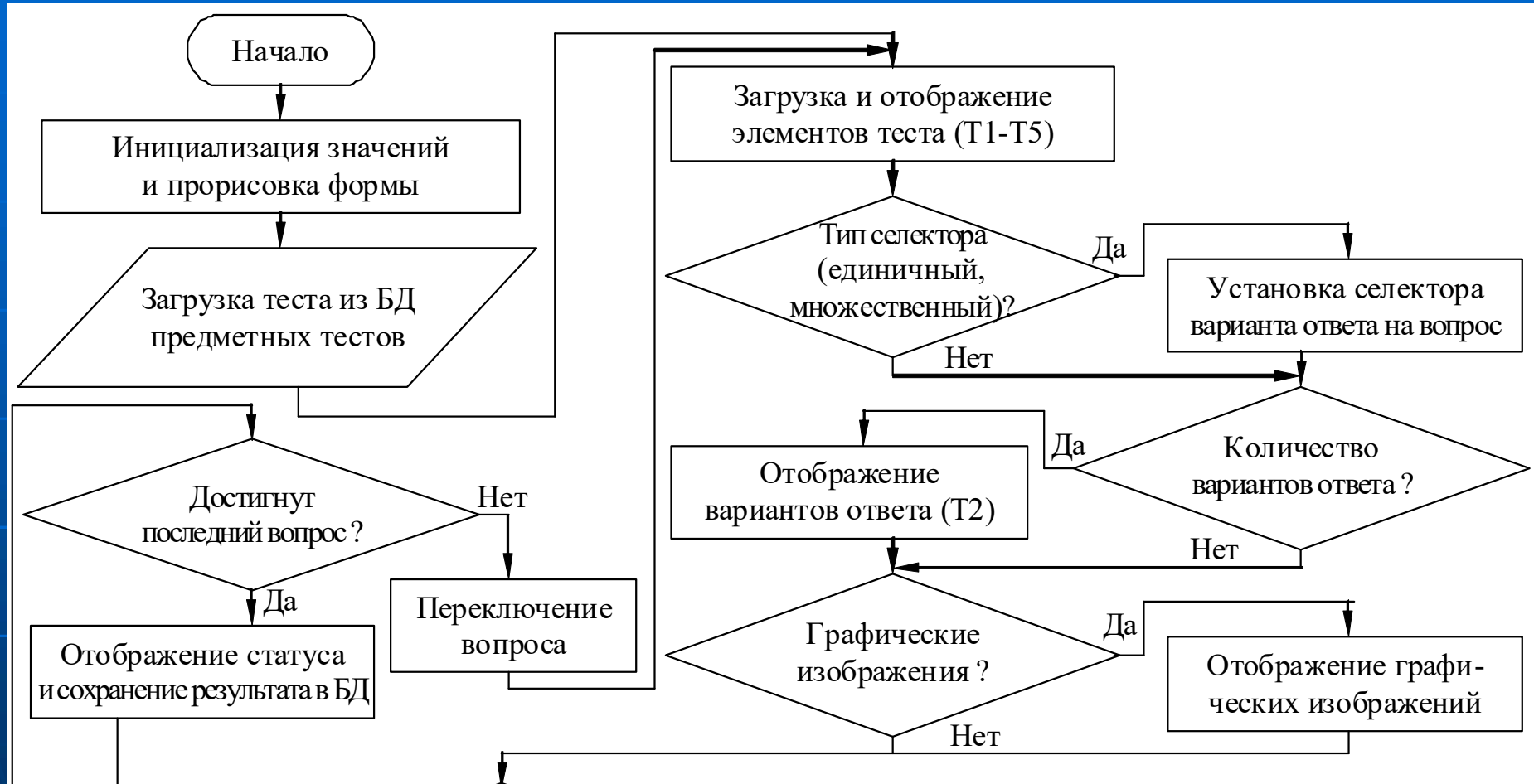
Алгоритм функционирования режима администрирования
основного диагностического модуля (2 из 2)

4.10.2



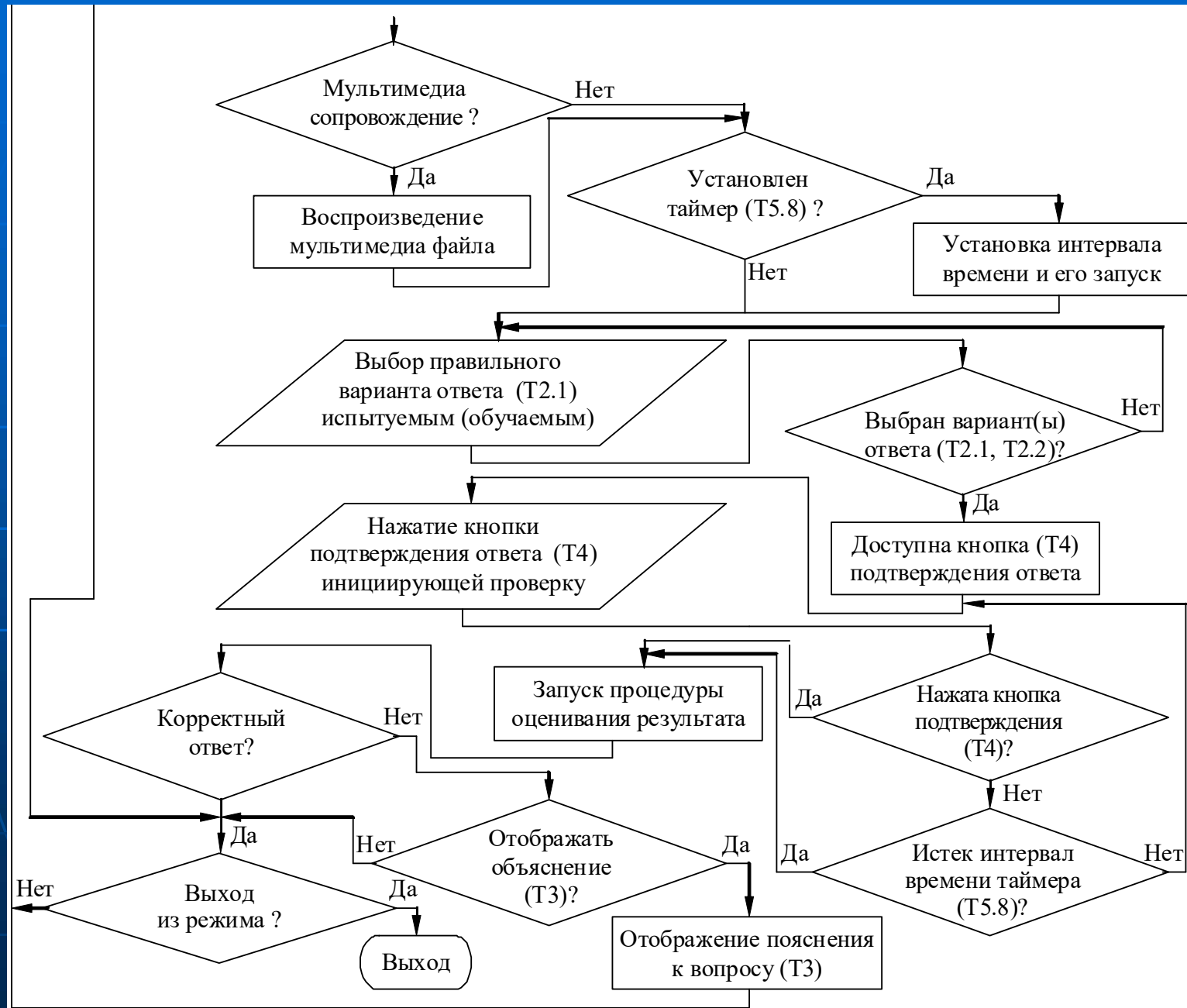
Алгоритм функционирования режима диагностики в форме тестирования основного диагностического модуля (1 из 2)

4.11.1



Алгоритм функционирования режима диагностики в форме тестирования основного диагностического модуля (2 из 2)

4.11.2



Интерфейс основного диагностического модуля в режиме администрирования

4.12.1

Administrator mode

Вопрос номер 13 из 80

К характерным чертам информации относят...

A1

A2

A3

A4

Количество вариантов

Уст.

Выберите число вариантов

2 3 4 5 **6**

Тип селектора

Set

Выберите тип селектора

1 (Radio) **2 (Check)**

Выберите Ваш вариант ответа

<input type="checkbox"/> 1:	исчерпаемый ресурс при потреблении	0,5
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	неисчерпаемый ресурс при потреблении	0,25
<input checked="" type="checkbox"/> 3:	накапливается на различных носителях	A5 0,25
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	обуславливает появление новых специальностей	0,25
<input type="checkbox"/> 5:	не является объектом преобразования	0,5
<input checked="" type="checkbox"/> 6:	является объектом преобразования	0,25

A12

Уровень № 1 из 6

Имя: N/A

Вес: 1

Группы пользователей

Код: GR6321

Имя: Группа 6321

A14

A13

Оценка

Имя: Отл.

Вес: 100

Пользователи

Код: Абатуров В.С.

A15

A6

Область баллов

Активизировано

Статус пользоват

Верных: 71

Неверн: 31

Уровни: Отл.

Баллов: 0,99

Оценка: Отл.

Штраф: 0

A16

A7

Панель управления БЗ

Скачок: 1

Старт

Введите объяснение

Правильными вариантами ответа являются 2, 3, 4, 6

A11

A8

Пояснение

Уст.

Таймер

Уст. вр.: 35 s.

Мультимедиа

Уст. фай.

A9

A10

Интерфейс основного диагностического модуля в режиме диагностики
(версия для проведения экспресс диагностики, без использования графических изображений)

4.12.2

The screenshot shows a software window titled "Test mode" with a question number "12 из 80". The question text is: "При рассмотрении прикладных основ Информатики к средствам преобразования информации относят...". Below the question is a list of six options, each with a checkbox and a label: 1: Hardware (аппаратное обеспечение вычислительной системы), 2: Neural networks (нейронная сеть), 3: Software (программное обеспечение вычислительной машины), 4: Brainware (алгоритмическое обеспечение компьютера), 5: Operational system (операционная система), 6: Data Mining (получение данных об исследуемом объекте). To the left of the options is a "СТАТУС" (STATUS) panel with fields for "Пользователь" (User: GR6321, И: Абатуров В.С.), "Ответы" (Answers: 10 correct, 2 incorrect), "баллов: 10,30 штраф: 0", "Уровень 3 Неуд. из 6", "Оценка 3 Неуд. из 6", and "Время 18 из 27 сек.". Below the options is a feedback message: "Ваш ответ неверен. Вы ошиблись! Правильными вариантами ответа являются 1, 3, 4". At the bottom right, there is a "Нажмите здесь чтобы дать ответ" (Click here to give an answer) button and a vertical list of radio buttons numbered 1 to 6. The interface includes several callout boxes labeled T1 through T5 pointing to specific elements: T1 points to the question text, T2 points to option 3, T3 points to the "Нажмите здесь" button, T4 points to the feedback message, and T5 points to the "Оценка" (Score) field in the status panel.

Test mode

Вопрос номер 12 из 80

При рассмотрении прикладных основ Информатики к средствам преобразования информации относят...

— T1

ADM an Expert System module

Выберите Ваш вариант ответа

- 1: Hardware (аппаратное обеспечение вычислительной системы)
- 2: Neural networks (нейронная сеть)
- 3: Software (программное обеспечение вычислительной машины) — T2
- 4: Brainware (алгоритмическое обеспечение компьютера)
- 5: Operational system (операционная система)
- 6: Data Mining (получение данных об исследуемом объекте)

СТАТУС

Пользователь
Г: GR6321
И: Абатуров В.С.

Ответы
верных: 10
неверных 2
баллов: 10,30 штраф: 0

Уровень 3 Неуд. из 6

Оценка 3 Неуд. из 6 — T5

Время 18 из 27 сек.

Ваш ответ неверен

Вы ошиблись!
Правильными вариантами ответа являются 1, 3, 4 — T4

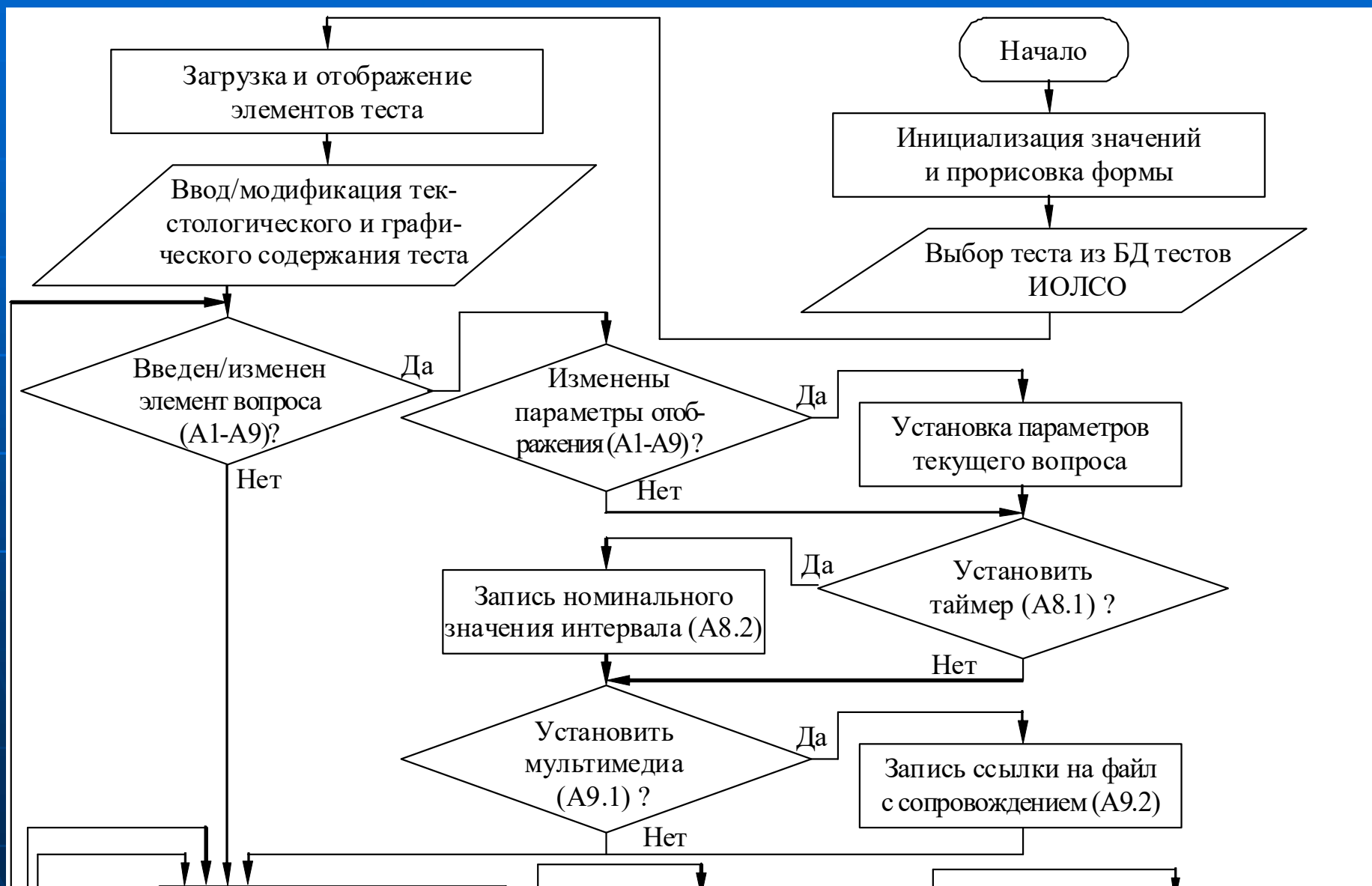
Нажмите здесь
чтобы дать ответ — T3

- 1:
- 2:
- 3:
- 4:
- 5:
- 6:

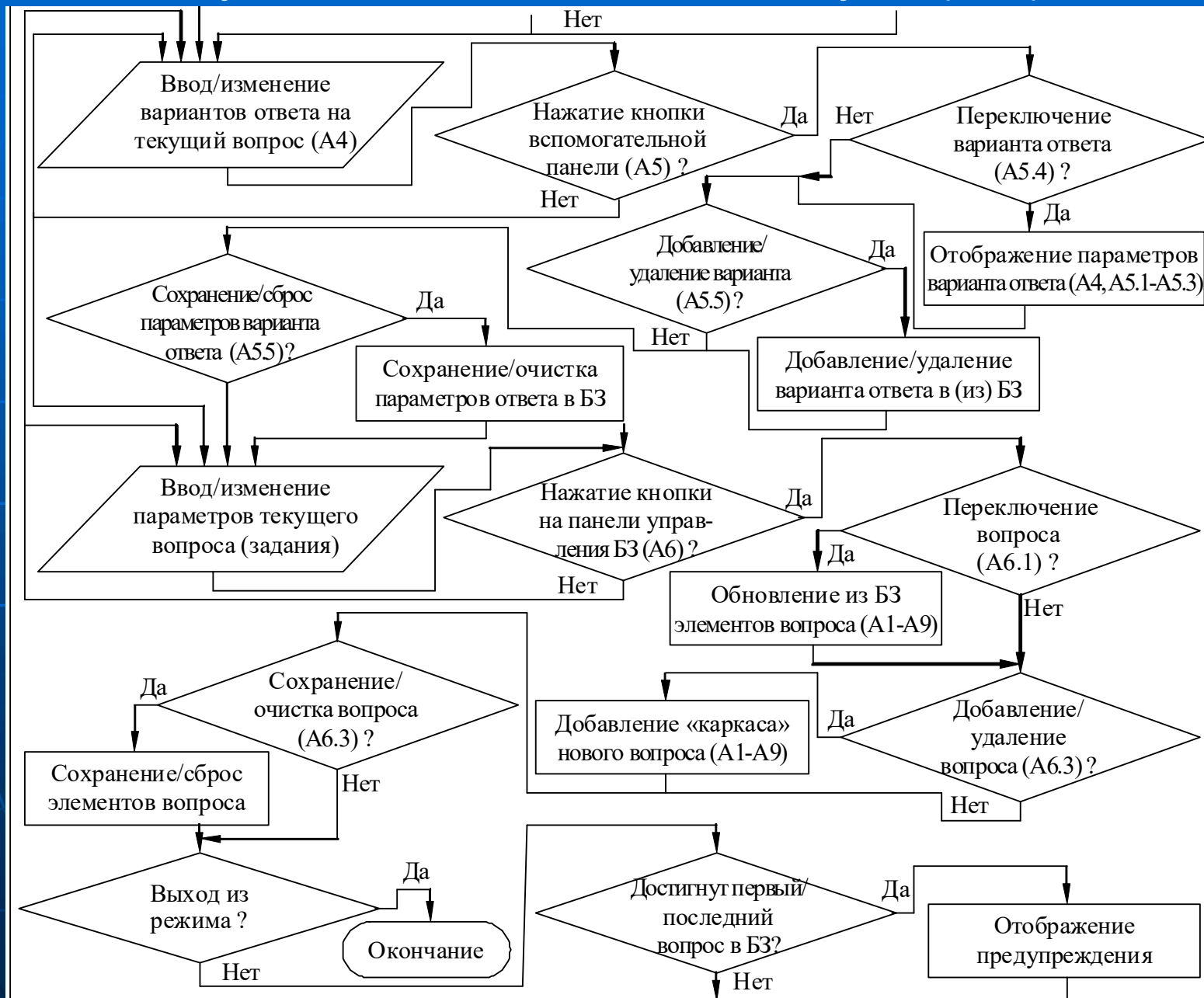
Нажать для продолжения

Алгоритм функционирования прикладного диагностического модуля
в режиме администрирования вопрос-ответных структур методов исследования
индивидуальных особенностей контингента испытуемых (1 из 2)

4.13.1

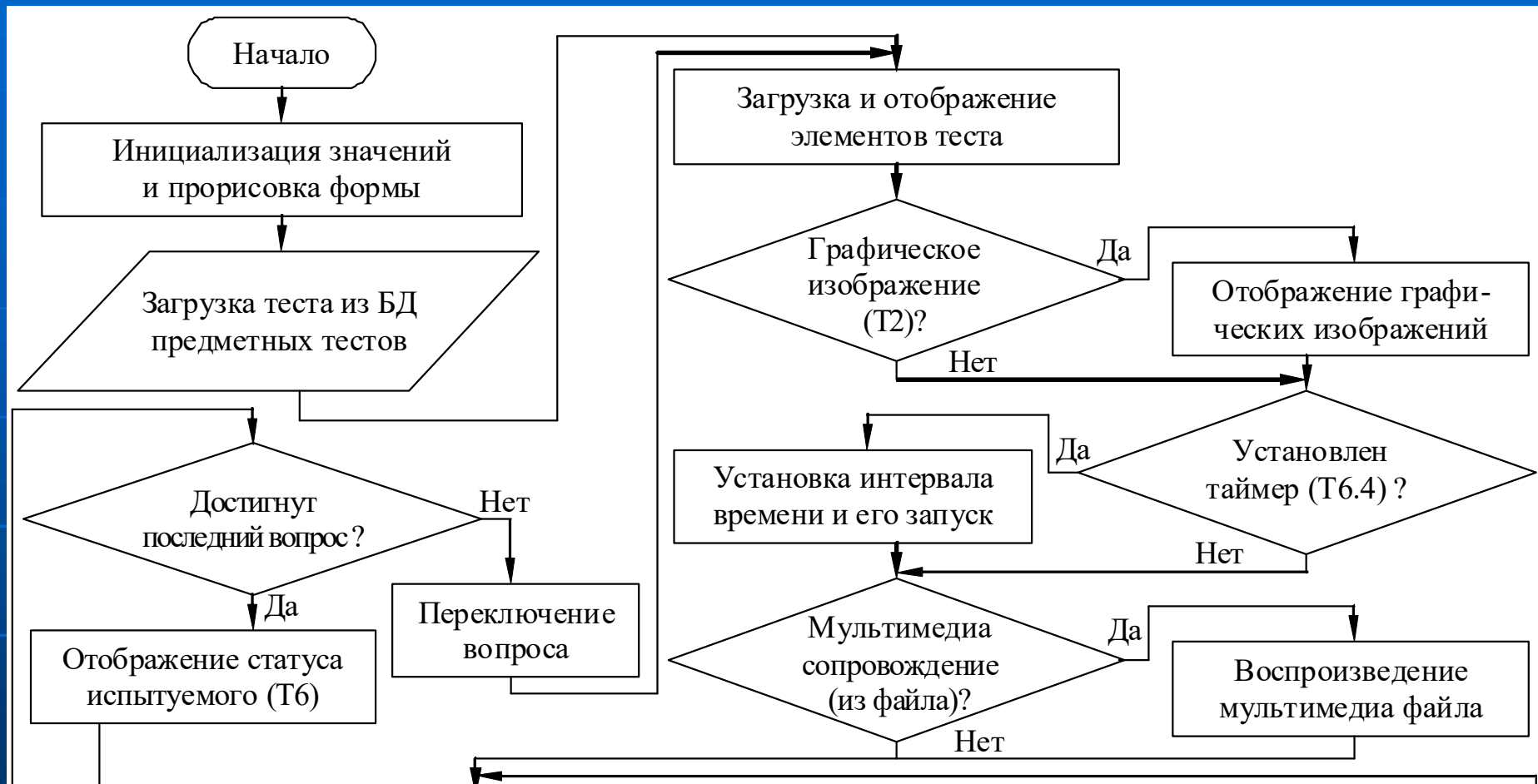


Алгоритм функционирования прикладного диагностического модуля
 в режиме администрирования вопрос-ответных структур методов исследования
 индивидуальных особенностей контингента испытуемых (2 из 2)



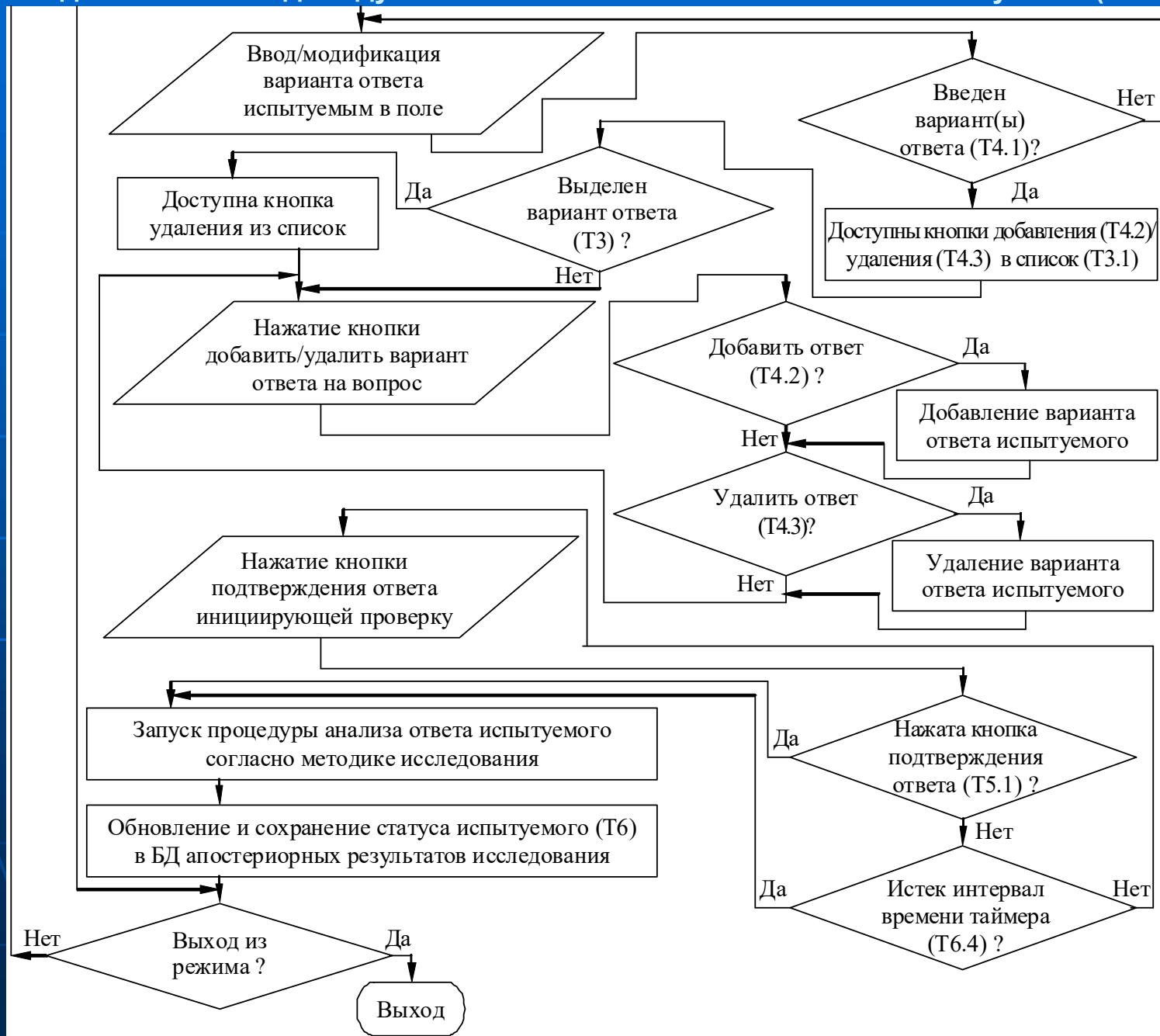
Алгоритм функционирования прикладного диагностического модуля
в режиме диагностики индивидуальных особенностей контингента испытуемых (1 из 2)

4.14.1



Алгоритм функционирования прикладного диагностического модуля в режиме диагностики индивидуальных особенностей контингента испытуемых (2 из 2)

4.14.2



Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования цветоощущения Рабкина Е.Б.

4.15.1

Administrator mode

Вопрос номер 3 из 27

Что изображено на графическом изображении?

AD1

Панель управления БЗ

AD6

Панель управления БЗ

Переход 1 Start Ok Undo

Графическое изображение

AD2

AD7

AD8

Параметры вопроса

Уст. **AD3**

Отображать

текст изображения все

Добавьте новый или выберите для редактирования существующий

Номер ответа 1 from 2

VARTEXT

5 **AD4**

9

Параметры текущего варианта ответа

Статус: Учитывать в расчетах

Выбранный вариант ответа

Текст. код: 5 **AD5**

Диагноз

Трихроматия Протанопия

Дейтеранопия Триганопия

Перв. Выше. + -

Посл. Ниже. Ok Отм.

Изображение

Вст. из 60

Коп. в 60

Выр. в 60

Освободить

Таймер

Уст. вр.: 90 s. **AD9**

Мультимедиа

Уст. фай.

Группы пользователей

Код: GR6321

Имя: Группа 6321

Пользователи

Имя: Абатуров В.С. Возраст: 17

Пол: мужск. женск.

Пароль:

Статус пользователя Попытка №: 0 из 1

Тип исслед.: Rabkin tables K1= 4

Дата/Время: 29.12.2006 1:29:18 K2= 3

K3= 3

K4= 0

AD10

AD11

AD12

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме диагностики цветоощущения посредством метода исследования Рабкина Е.Б.

4.15.2

Test mode

Вопрос номер 4 из 27

Что изображено на графическом изображении?

Графическое изображение

СТАТУС

Вид исследования
Rabkin tables

Наименование теста
Universal

Пользователь
Г: GR6321
И: Абатуров В.С.

Время 39 из 90 сек

Результаты тестирования

K1(Трихроматия)=	3
K2(Протанопия)=	2
K3(Дейтеранопия)=	2
K4(Тританопия)=	0

Список Ваших ответов

All Your associations are listed below

треугольник

Введите новую ассоциацию или отредактируйте

круг

Нажмите здесь

чтобы дать ответ (на след. вопрос)

Добавить в список

Удалить из списка

Д1

Д2

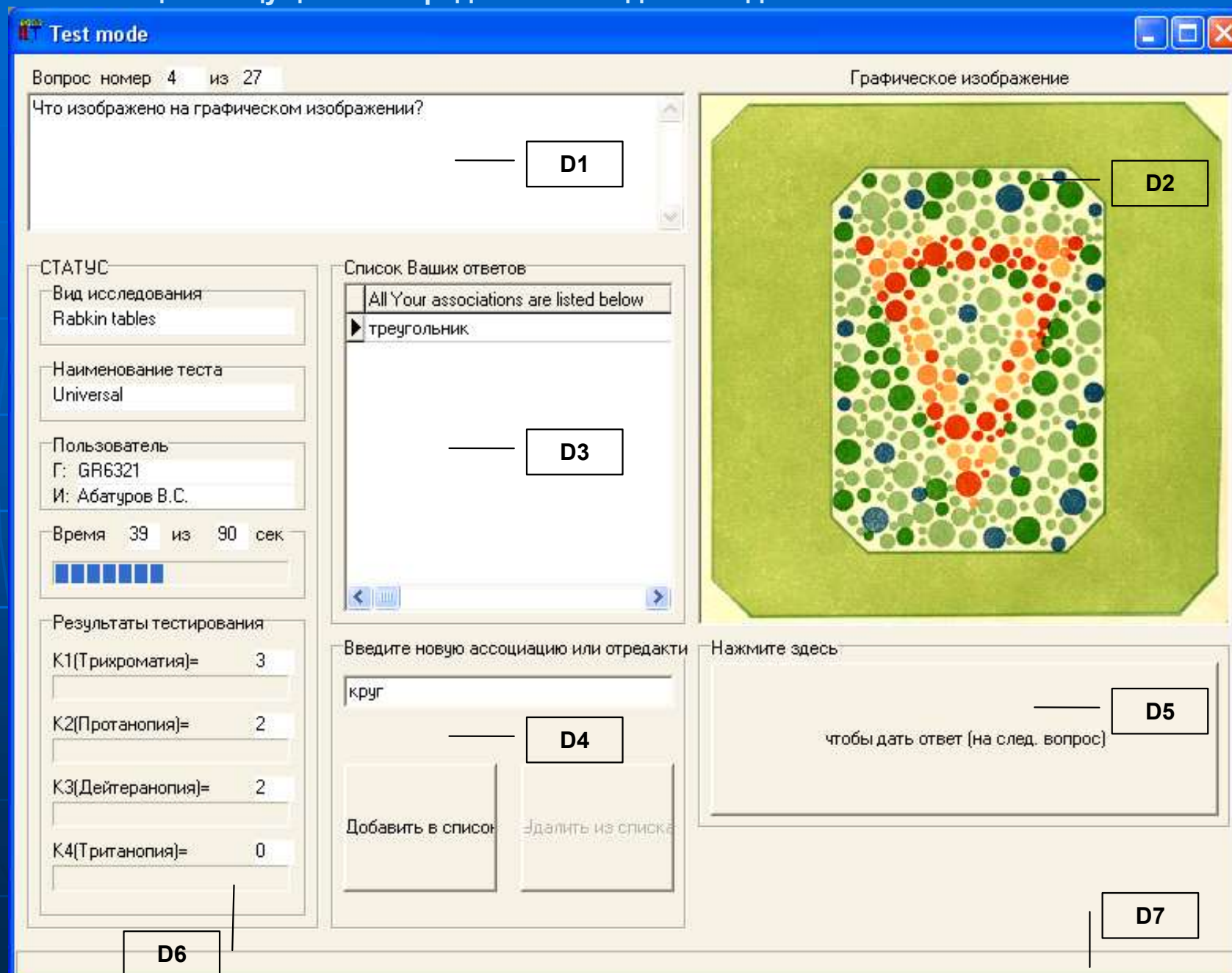
Д3

Д4

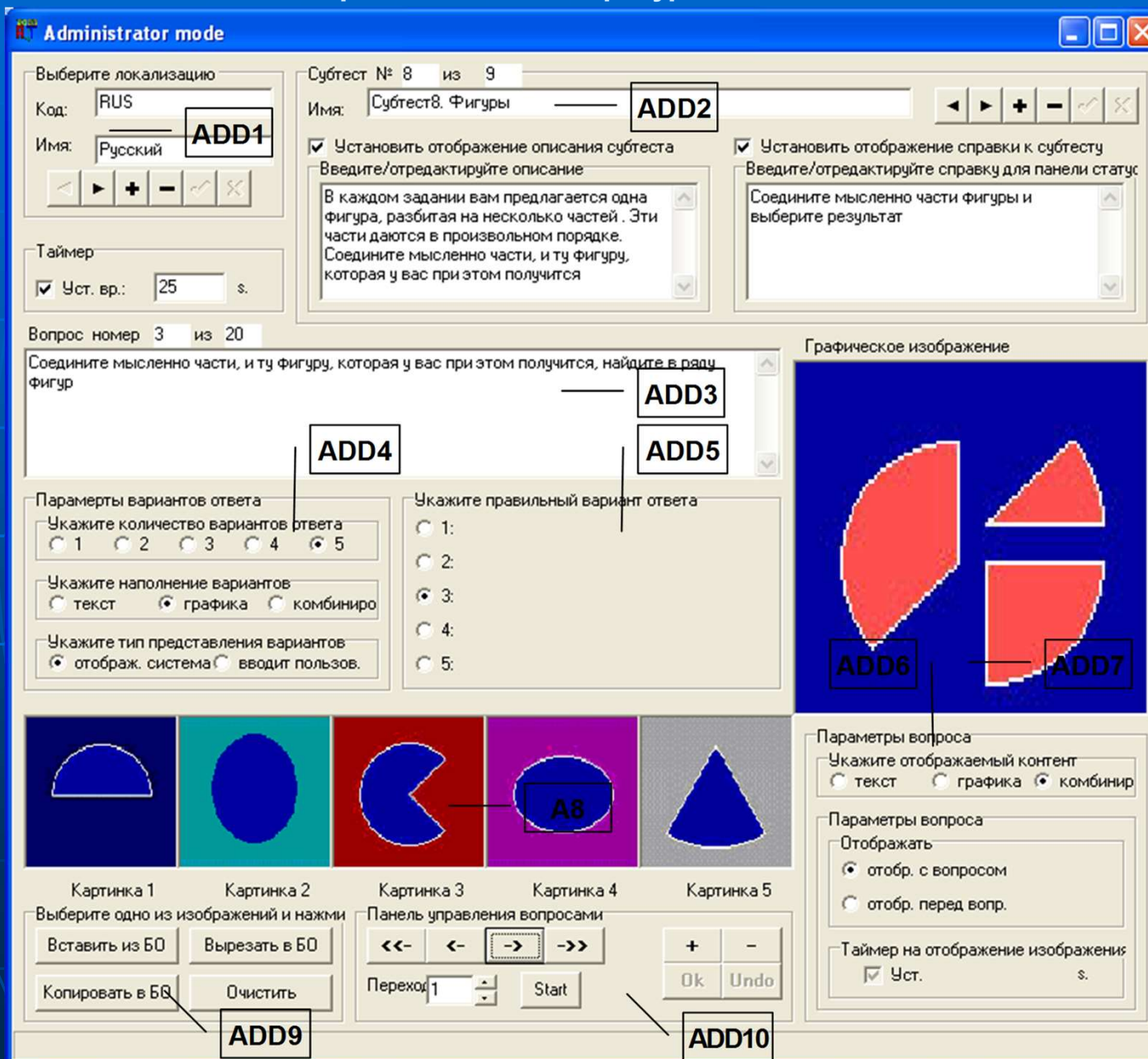
Д5

Д6

Д7



Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования
вопрос-ответных структур субтеста плоскостного мышления
посредством восьмого блока вопросов «Плоские фигуры» метода исследования Р. Амтхауэра



Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме диагностики плоскостного мышления посредством восьмого блока вопросов «Плоские фигуры» метода исследования Р. Амтхауэра

4.16.2

Test mode

Вопрос номер 1 из 20

Соедините мысленно части, и ту фигуру, которая у вас при этом получится, найдите в ряду фигур

DD1

Графическое изображение

DD2

СТАТУС

Локализация
Русский

Субтест
Субтест8. Фигуры

Пользователь
Г: GR01
И: Федоров Ф.Ф.

Время 5 из 27 сек

Результаты тестирования

K1= 8 K4= 8 K7= 8

K2= 10 K5= 9 K8= 0

K3= 12 K6= 11 K9= 0

DD3

1 2 3 4 5

Нажмите здесь

DD4

чтобы дать ответ (на след. вопрос)

DD5

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования
вопрос-ответных структур субтеста образной креативности
посредством метода исследования Торенса Е.П.

4.17.1

Administrator mode

Question number 1 from 6

Возьмите карандаш и лист бумаги, попробуйте дополнить данный графический объект, запишите в поле ответа ассоциации, возникающие у Вас с полученным Вами рисунком.

— AAD1

— AAD7

Question parameters

Set — AAD3

Display

text only picture only all

Control panel of KB

Control panel of KB

Control panel of KB

Goto: 1 Start Ok Undo

Add new or choose for editing an existing variant of the answer

Answer number 1 from 8

Status	Textual contents
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Брови
<input type="checkbox"/>	1 Кость
<input type="checkbox"/>	1 Облако
<input type="checkbox"/>	1 Очки — AAD4
<input type="checkbox"/>	1 Птицы
<input type="checkbox"/>	1 Пятачок
<input type="checkbox"/>	1 Сердце

Current variant of answer parameters — AAD5

Status: To take into account in calculations

Selected association

Textual contents: Брови

Index of originality: 0.74 pts.

Picture

— AAD2

1			
		— AAD6	— AAD8

Picture

Paste from CB

Copy to CB

Cut to CB

Clear

Timer

Set time: 300 s.

Multimedia

Set file — AAD9

Groups of users

Code: GR01

Name: Группа 1 — AAD10

Users

Name: Петров П.П. Age: 23

Gender: male female — AAD11

Password: petr345

User status

Attempt number 1 from 2

Type name: Visual Creativity K1= 1.666

Date/Time: 24.05.2005 14:59:27 K2= 0.89

K3= 8 — AAD12

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме диагностики образной креативности посредством метода исследования Торенса Е.П.

4.17.2

Test mode

Question number 1 from 6

Возьмите карандаш и лист бумаги, попробуйте дополнить данный графический объект, запишите в поле ответа ассоциации, возникающие у Вас с полученным Вами рисунком.

— **DDD1**

STATUS

Kind of research
Visual creativity

Test name
2.1. Test for teenagers

User
G: GR01
N: Петров П.П.

Time 264 from 300 sec

Test results
K1= 0
K2= 0
K3= 0

DDD6

The list of answers (can be edited)

All Your associations are listed below

- чайка
- облако
- ▶ кость

— **DDD3**

Write new association or edit selected in list

птица — **DDD4**

Add to list Remove from list

Picture

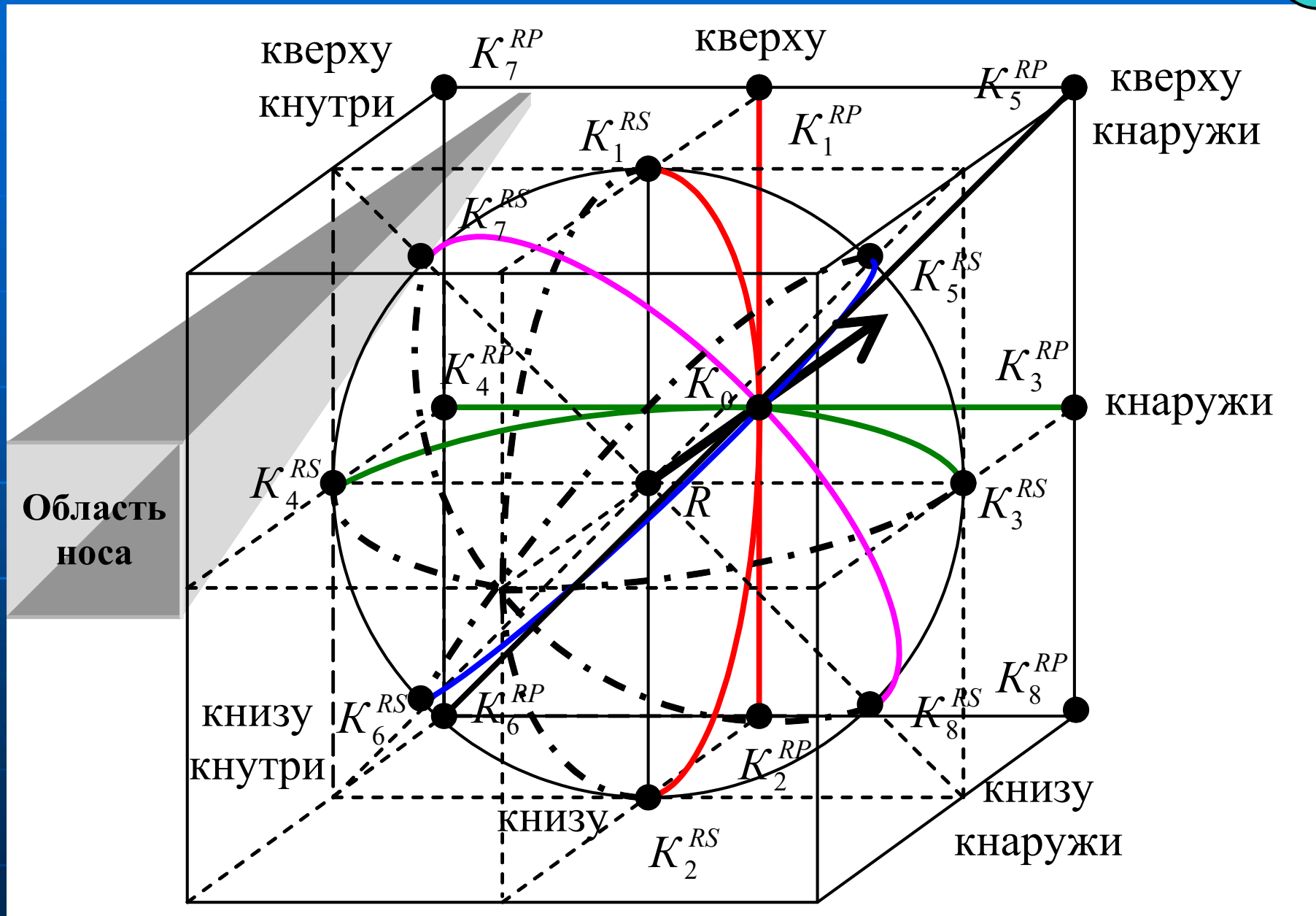
— **DDD2**

1

DDD5

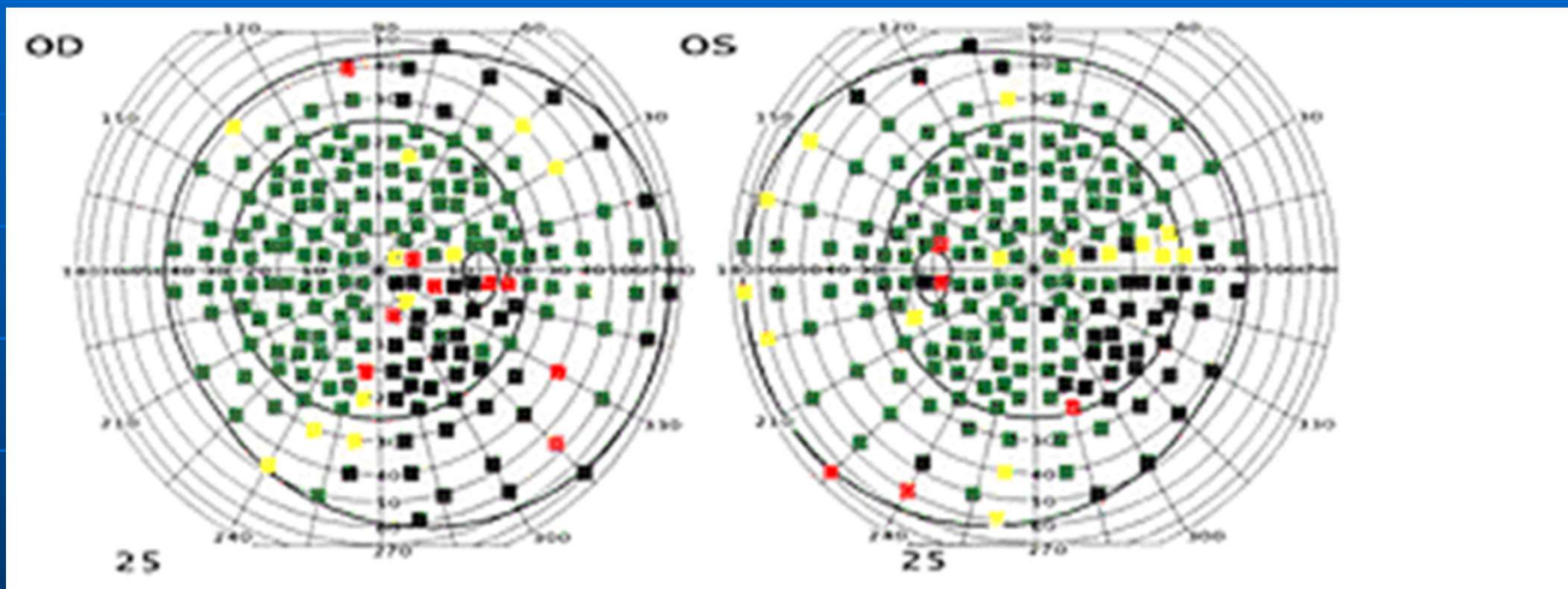
Click here

to give answer (goto next question)



Особенности апостериорных данных исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого

4.18.2



Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии: параметры метода исследования

4.19.1

Administrator mode

Method parameters | Display parameters | Database parameters

Select kind of research
Code: RUS
Name: хроматическое **AAA1.1**
 Set to display popup description
Enter or edit description
Сейчас будет проведено исследование хроматического поля зрения

Select type of research 2 from 2
Name: полихроматическое **AAA1.2**
 Set to display popup description
Enter or edit description
Исследование полихроматического поля зрения будет осуществлено с использованием всех основных цветов цветовой палитры (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый)

Set to display help in status bar
Enter or edit help in status bar
Исследование полихроматического поля зрения

Select Eye
Name: Левый глаз
 Set to display popup description
Enter or edit description **AAA1.3**
Для исследования полихроматического поля зрения левого глаза Вам необходимо смотреть левым глазом в центр, а правый глаз закрыть шторой или правой рукой

Select color 1 from 7
Name: красный
 Set to display popup description
Enter or edit description **AAA1.4**
Исследование монохроматического поля зрения осуществляется посредством отображения "мишени" на черном (сером) фоне с использованием красного цвета

Select direction 1 from 8
Name: кверху
Index: K1
 Set to display popup description
Enter or edit description **AAA1.5**
Сейчас будет осуществляться перемещение "мишени" красного цвета в вертикальной плоскости сверху вниз до точки пересечения всех направлений (меридианов). Пожалуйста смотрите только в центр

Select step (measure point)
Name: point one **AAA1.6**
Nominal: 70 degrees
- santimeters
 Set to display popup description
Enter or edit description
Будьте внимательны!
Сейчас будет осуществлено отображение "мишени" с заданными параметрами и реализовано измерение точки в данном направлении (меридиане).

Enter or edit normal values
Minimum normal value: 50 degrees
- santimeters
Maximum normal value: 55 degrees
- santimeters
Average normal value: 52,5 degrees
AAA1.7 - santimeters

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования
вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического
и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии:
параметры отображения

4.19.2

Administrator mode

Metod parameters | **Display parameters** | Database parameters

Select kind of research
Name:

Select type of research
Name: **AAA2.2**

Representation time
Interval of display: ms. **AAA2.1**

Interval between symbols: ms.

Number of mesure levels: ms. **AAA2.3**

Maximum attempts to display: ms.

Select symbol type
 number **AAA2.4**
 letter
 icon

Symbol generation **AAA2.5**
 random
 specified

Quantity of symbols

Select palette of colors
 monochromatic
 polychromatic **AAA2.6**

Select quantity of colors
 one (green)
 all (7 colors)
 direct colors **AAA2.7**

Select colors
 red
 green
 violet **AAA2.8**
 orange
 blue
 yellow
 dark (deep) blue

The basic directions (meridians) of moving
Select quantity of directions
 standart **AAA2.9**
 specified

Select direcions
Standart directions
 4 directions (90 deg)
 8 directions (45 deg)
 12 directions (30 deg)

Specified directions
Enter number of directions:
Number of degrees between directions:

Multimedia
 Set file

AAA2.10 **AAA2.11** **AAA2.12**

AAA2.13

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме администрирования
вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического
и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии:
параметры базы данных

4.19.3

Administrator mode

Method parameters | Display parameters | Database parameters

Groups of users
Code: GR001
Name: Группа **AAA3.1**

Users
Name: Иванов И.И. Age: 25 **AAA3.2**
Gender: male female Password: **AAA3.2**

Kind of research
Name: хроматическое **AAA3.3**

Type of research
Name: полихроматическ **AAA3.4**

Eye
Name: Правый
Date: 26.12.07
Q-ty attempmts: 1 **AAA3.5**

ColorR
Name: красный
Background: черный
Explanation: **AAA3.6**

Direction Registration
Name: кнутри
Index: К4
Corner size: 1 **AAA3.7**

Step Registration
Name: 10
Nominal: 20
IntOfDisp: 500
IntBetSym: 700 **AAA3.8**

StatusR
Has seen: 1
Has identified: 0 **AAA3.9**
Target type: цифра
Time to click: 345
Time to enter: 1245

TDBChart

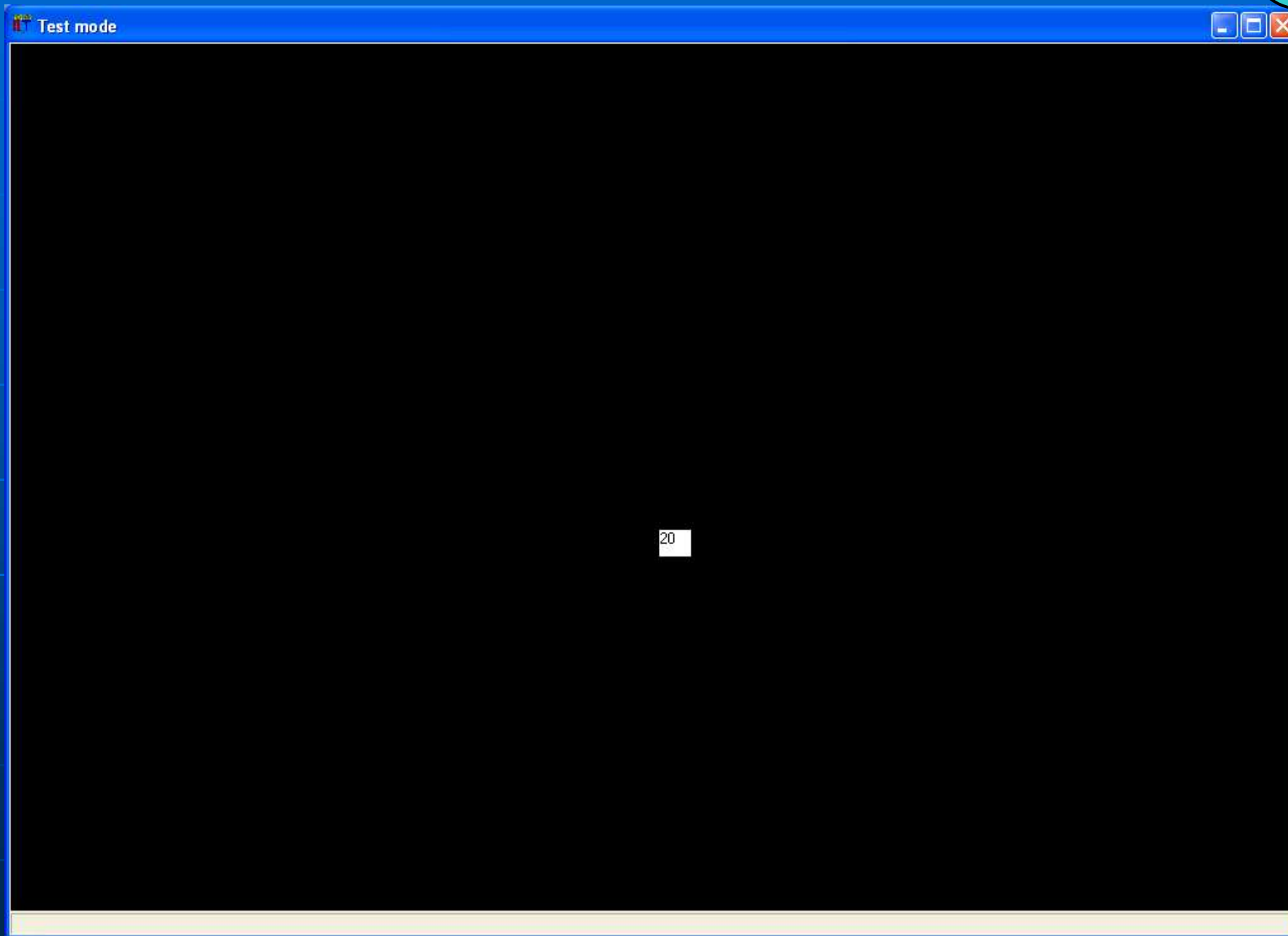
Normal (evegaga) pattern **AAA3.10**

TDBChart

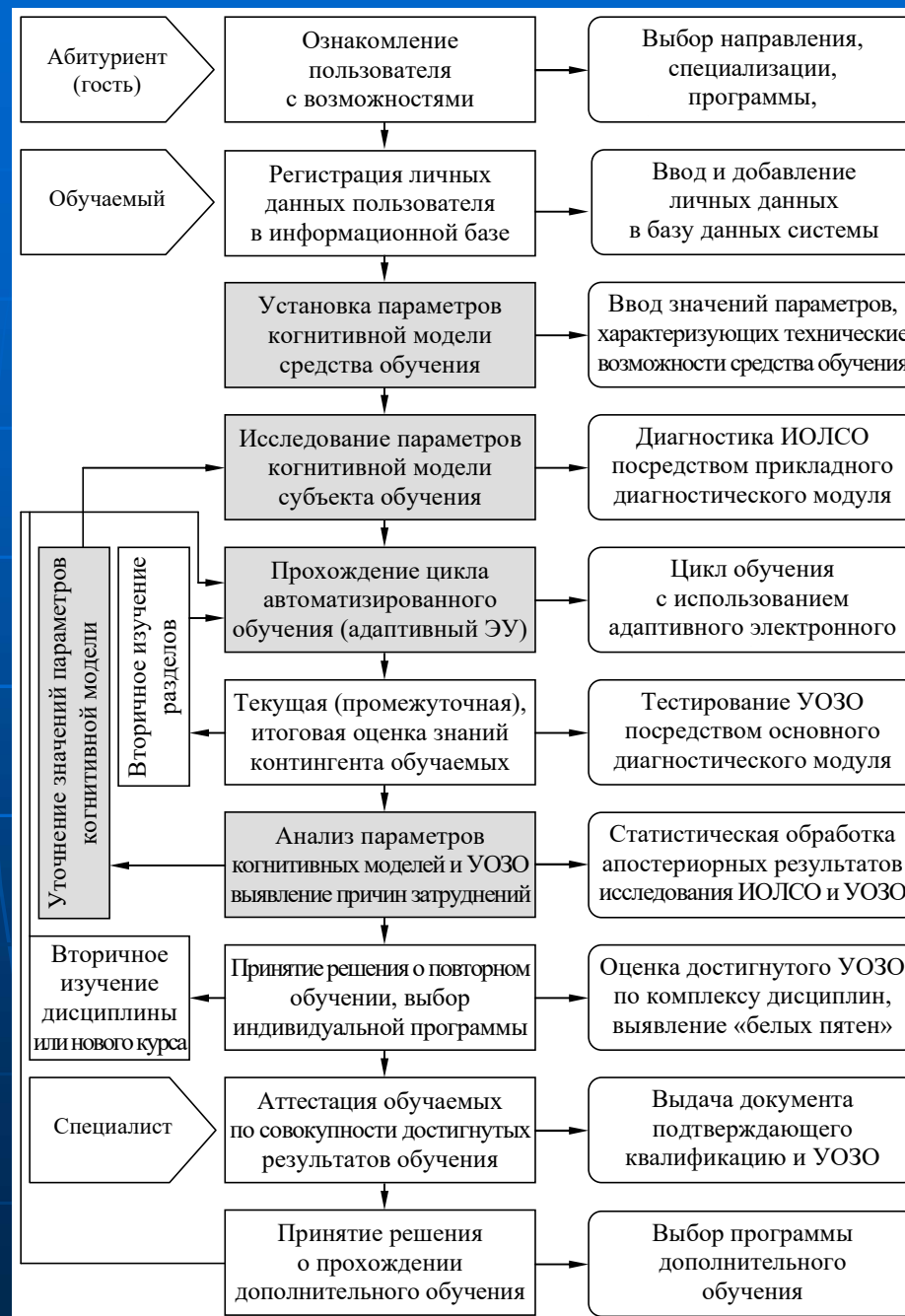
Real pattern **AAA3.11**

Интерфейс прикладного диагностического модуля в режиме диагностики ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии

4.20.1



Схема, отражающая последовательность мероприятий для поддержки исследований цикла автоматизированного адаптивного обучения



Итоговые результаты статистической обработки апостериорных данных эксперимента (1 из 4)

5.2.1

Предварительно осуществлялся анализ динамики изменения показателя результативности обучения (УОЗО) за последние три года и оценивалась эффективность использования ТКМ в образовательном процессе (с 2006-2009 г.), результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты предварительного статистического анализа результативности обучения

Наименование показателей	Номер группы обучаемых							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Показатели результативности обучения за 2004 год (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	20	21	25	18	18	15	0	0
Ср. 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 год (без ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	24	22	24	25	24	22	23	21
Ср. 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 год (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	26	23	29	24	25	22	22	22
Ср. 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

Итоговые результаты статистической обработки апостериорных данных эксперимента (2 из 4)

5.2.2

Предварительно осуществлялся анализ динамики изменения показателя результативности обучения (УОЗО) за последние три года и оценивалась эффективность использования ТКМ в образовательном процессе (с 2006-2009 г.), результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты предварительного статистического анализа результативности обучения

Наименование показателей	Номер группы обучаемых							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Показатели результативности обучения за 2007 год (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	21	16	17	23	21	16	20	18
Ср. 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 год (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	17	20	19	18	20	18	15	18
Ср. 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 год (с ТКМ в трех группах, частная оценка по четвертому разделу дисциплины «Информатика»)								
Количество обучаемых	15	14	14	14	14	14	18	-
Ср. 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	-

Итоговые результаты статистической обработки
апостериорных данных эксперимента (3 из 4)

5.2.3

Завершение табл. 1

Итоги статистического анализа								
Показатели, отражающие изменение эффективности обучения за 2004-2005 год								
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 год (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 год (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

Итоговые результаты статистической обработки
апостериорных данных эксперимента (4 из 4)

5.2.4

Завершение табл. 1

Итоги статистического анализа								
Показатели, отражающие изменение эффективности обучения за 2007-2008 год (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 год (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

1. В результате проведенного регрессионного анализа полученные значения коэффициента множественной корреляции (КМК) и коэффициента множественной детерминации (КМД) свидетельствуют, что **минимум 38,9%** (при редуцированном наборе предикторов и грубой шкале оценки на основе суммы правильных ответов на вопросы) и **максимум 59,0%** (при полном наборе предикторов и точной шкале оценки на основе суммы набранных баллов) дисперсии зависимой переменной Y (оценка УОЗО) определяется вариацией значений редуцированного и полного набора независимых переменных линейной регрессионной модели $Y(K_i)$.
2. В качестве предикторов в полученной линейной множественной регрессионной модели принят редуцированный (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}) и полный набор (Age, RU, LIT, LG, HIS, GEO, BIO, ALG, GEOM, FIZ, CHE, SCH, AST, K_7 , K_8 , K_9 , K_{14} , K_{15} , K_{16} , K_{17} , K_{18} , K_{19} , K_{20} , K_{21} , K_{22} , K_{23} , K_{24} , K_{25} , K_{27} , K_{28} , K_{29} , K_{45} , L_{31N} , L_{36N} , L_{37} , L_{38N}) независимых переменных (предикторов), а фактором (зависимой переменной) непосредственно выступает результативность технологического процесса управляемого формирования знаний Y (Y_2 – оценка УОЗО по грубой шкале на основе суммы правильных ответов на вопросы и Y_4 – оценка УОЗО по точной шкале на основе суммы набранных баллов за каждый правильный вариант ответа на вопрос).

В ходе регрессионного анализа получены уравнения множественной регрессии:

$$Y_2 = 2,545 - 0,012Age + 0,031K_7 + 0,020K_8 - 0,029K_9 + 0,057K_{14} - 0,017K_{15} - 0,019K_{16} - 0,017K_{17} + 0,038K_{18} + 0,012K_{19} + 0,015K_{20} + 0,030K_{21} - 0,003K_{22} - 0,031K_{23} + 0,004K_{24} - 0,005K_{25} + 0,075K_{27} - 0,035K_{28} + 0,006K_{29} + 0,037K_{45}, \text{ КМК} = \mathbf{0,389}, \text{ КМД} = \mathbf{0,151}.$$

$$Y_4 = 4,924 - 0,108Age + 0,028K_7 + 0,005K_8 - 0,025K_9 + 0,016K_{14} - 0,038K_{15} - 0,016K_{16} - 0,003K_{17} + 0,038K_{18} - 0,015K_{19} + 0,021K_{20} + 0,068K_{21} - 0,019K_{22} - 0,040K_{23} - 0,015K_{24} + 0,008K_{25} + 0,090K_{27} - 0,096K_{28} + 0,020K_{29} + 0,075K_{45}, \text{ КМК} = \mathbf{0,509}, \text{ КМД} = \mathbf{0,259}.$$

$$Y_2 = 0,824 - 0,008Age - 0,161RU + 0,049LIT + 0,147LG + 0,244HIS - 0,128GEO - 0,008BIO + 0,040ALG + 0,120GEOM - 0,100FIZ - 0,077CHE + 0,148SCH + 0,041AST + 0,030K_7 + 0,021K_8 - 0,035K_9 + 0,067K_{14} - 0,005K_{15} - 0,034K_{16} - 0,022K_{17} + 0,040K_{18} + 0,006K_{19} + 0,007K_{20} + 0,027K_{21} + 0,000K_{22} - 0,022K_{23} - 0,003K_{24} - 0,003K_{25} + 0,062K_{27} - 0,046K_{28} + 0,008K_{29} + 0,028K_{45} + 0,087L_{31N} - 0,020L_{36N} + 0,025L_{37} - 0,003L_{38N}, \text{ КМК} = \mathbf{0,491}, \text{ КМД} = \mathbf{0,241}.$$

$$Y_4 = 3,035 - 0,098Age - 0,106RU + 0,034LIT - 0,015LG - 0,111HIS - 0,077GEO - 0,021BIO + 0,259ALG - 0,142GEOM + 0,171FIZ + 0,142CHE + 0,024SCH + 0,332AST + 0,015K_7 - 0,002K_8 - 0,022K_9 + 0,011K_{14} - 0,035K_{15} - 0,021K_{16} + 0,003K_{17} + 0,034K_{18} - 0,021K_{19} + 0,007K_{20} + 0,055K_{21} - 0,013K_{22} - 0,050K_{23} - 0,023K_{24} + 0,011K_{25} + 0,136K_{27} - 0,089K_{28} + 0,001K_{29} + 0,097K_{45} + 0,033L_{31N} - 0,019L_{36N} + 0,014L_{37} + 0,005L_{38N}, \text{ КМК} = \mathbf{0,590}, \text{ КМД} = \mathbf{0,348}.$$

В уравнениях множественной регрессии используются следующие обозначения (см. плакат 3.1 – КМ субъекта обучения и см. плакат 3.2 – КМ средства обучения):

Age – возраст, RU – оценка УОЗО по русскому языку, LIT – оценка УОЗО по литературе, LG – оценка УОЗО по иностранному (английскому) языку, HIS – оценка УОЗО по истории, GEO – оценка УОЗО по географии, BIO – оценка УОЗО по биологии, ALG – оценка УОЗО по алгебре, GEOM – оценка УОЗО по геометрии, FIZ – оценка УОЗО по физике, CHE – оценка УОЗО по химии, SCH – оценка УОЗО по черчению, AST – оценка УОЗО по астрономии, $K_7 = \Pi_7^1$ – ахромазия, $K_8^1 = \Pi_8^1$ – протанопия, $K_9^1 = \Pi_9^1$ – дейтеранопия, $K_{10}^1 = \Pi_{10}^1$ – тританопия, $K_{14}^1 = \Pi_{14}^1$ – вербализация (логический отбор), $K_{15}^1 = \Pi_{15}^1$ – дедуктивное обобщение (поиск общих признаков), $K_{16}^1 = \Pi_{16}^1$ – ассоциативная комбинаторика, $K_{17}^1 = \Pi_{17}^1$ – классификация и рассуждение, $K_{18}^1 = \Pi_{18}^1$ – математический анализ (арифметические способности), $K_{19}^1 = \Pi_{19}^1$ – числовая индукция (рекомбинирование чисел), $K_{20}^1 = \Pi_{20}^1$ – мнемоника и память (запоминание), $K_{21}^1 = \Pi_{21}^1$ – плоскостное мышление, $K_{22}^1 = \Pi_{22}^1$ – объемное воображение (объемное мышление), $K_{23}^1 = \Pi_{23}^1$ – вербальная ассоциативность, $K_{24}^1 = \Pi_{24}^1$ – вербальная оригинальность, $K_{25}^1 = \Pi_{25}^1$ – вербальная уникальность, $K_{26}^1 = \Pi_{26}^1$ – вербальная селективность, $K_{27}^1 = \Pi_{27}^1$ – образная ассоциативность, $K_{28}^1 = \Pi_{28}^1$ – образная оригинальность, $K_{29}^1 = \Pi_{29}^1$ – образная уникальность, $K_{30}^1 = \Pi_{30}^1$ – образная селективность, $K_{45}^1 = \Pi_{21}^1$ – уровень владения языком изложения, $L_{231N} = \Pi_2^2$ – цвет фона, $L_{36N} = \Pi_4^2$ – гарнитура шрифта, $L_{37} = \Pi_5^2$ – размер кегля символа, $L_{38N} = \Pi_6^2$ – цвет символа (указанные и прочие параметры блока параметрических КМ находятся в базе данных с апостериорными результатов исследования УОЗО и ИОЛСО).

Результаты дискриминантного анализа (1 из 2):
собственные значения для канонических дискриминантных функций

5.4.1

Дискриминантный анализ позволил получить собственные значения канонических функций и диаграмму относительного расположения центроидов классов, выделенных по показателю результативности обучения, позволяющую обеспечить наглядную интерпретацию различий между классами отличников, хорошистов, троечников и двоечников на основе совокупности значений параметров в блоке параметрических КМ (КМ субъекта обучения и КМ средства обучения), которые существенны для анализа эффективности формирования знаний обучаемых в ИОС АДО.

Таблица 2

Собственные значения для канонических функций (Eigenvalues)

Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_2					Редуцированный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_4				
Функция	Собств. знач.	% дисперсии	Кумул. %	Корреляция	Функция	Собств. знач.	% дисперсии	Кумул. %	Корреляция
1	0,183	51,6	51,6	0,393	1	0,414	76,6	76,6	0,541
2	0,131	37,2	88,8	0,341	2	0,082	15,3	91,9	0,276
3	0,040	11,2	100,0	0,196	3	0,044	8,1	100,0	0,205

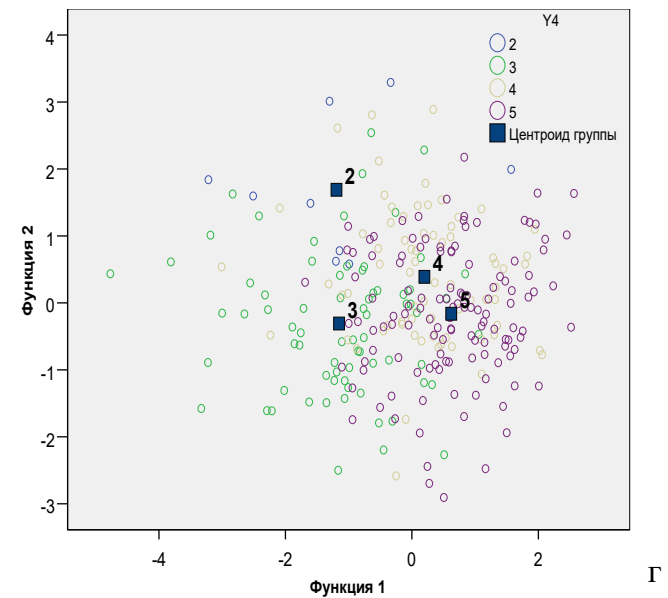
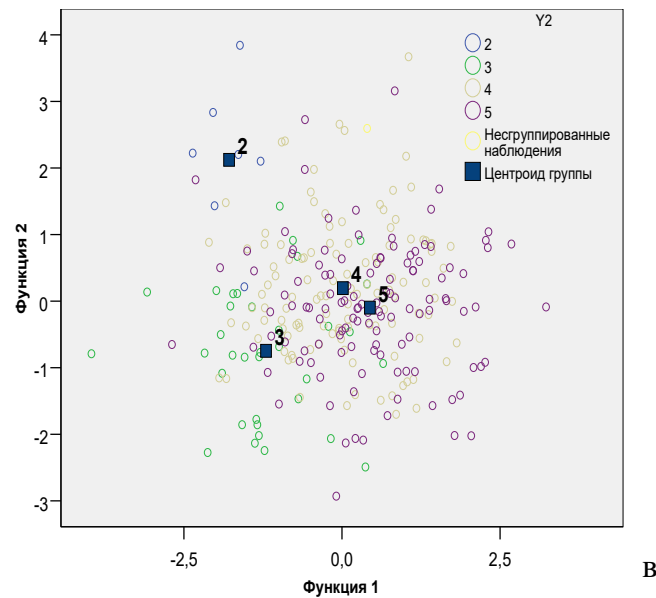
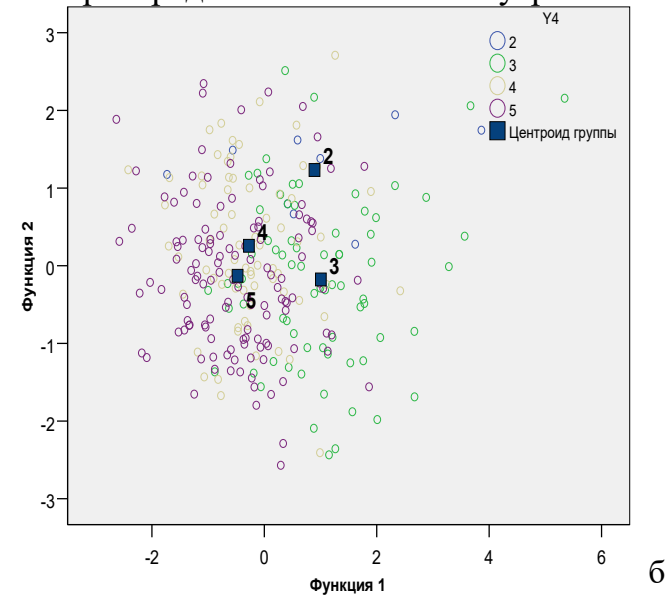
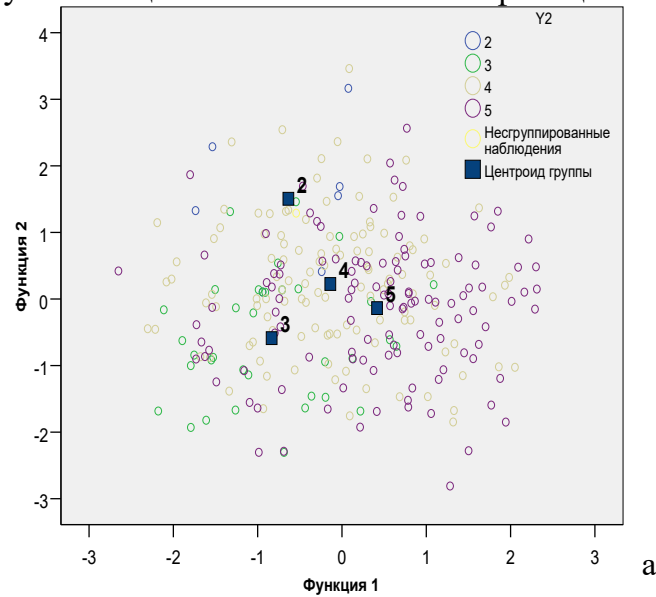
Полный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_2					Полный набор независимых переменных K_i и зависимая переменная Y_4				
Функция	Собств. знач.	% дисперсии	Кумул. %	Корреляция	Функция	Собств. зн.	% дисперсии	Кумул. %	Корреляция
1	0,350	52,9	52,9	0,509	1	0,582	67,8	67,8	0,607
2	0,206	31,1	84,0	0,413	2	0,169	19,6	87,4	0,380
3	0,106	16,0	100,0	0,309	3	0,108	12,6	100,0	0,313

Информативность представленных канонических функций примерно равна.

Результаты дискриминантного анализа (2 из 2): положение центровидов классов в пространстве двух дискриминантных функций

5.4.2

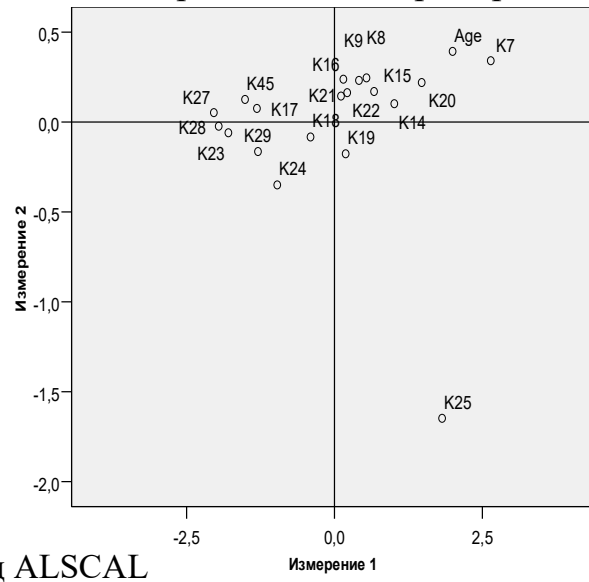
Графическая интерпретация позволяет проанализировать полученные канонические функции и визуально оценить качество классификации по плотности распределения объектов внутри класса.



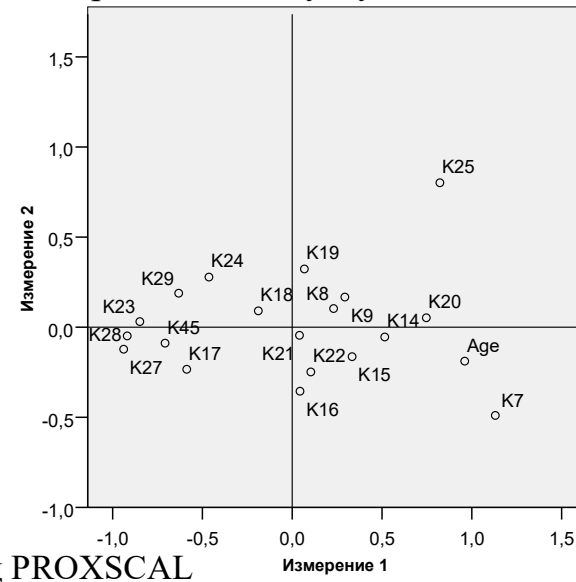
Результаты многомерного шкалирования

5.5.1

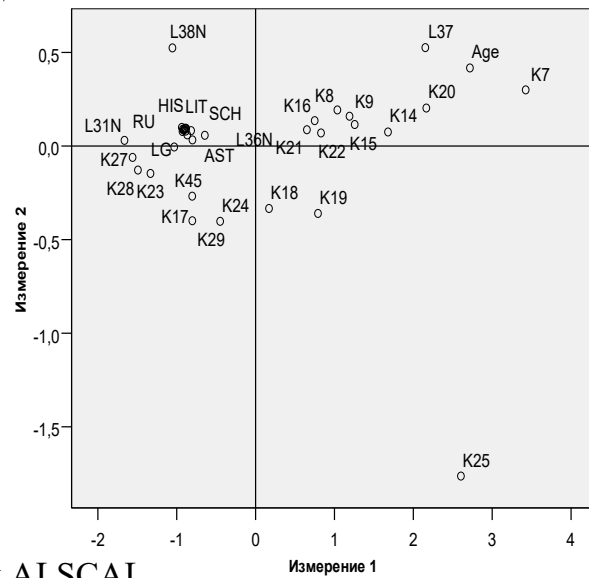
Многомерное шкалирование позволило отразить геометрическое место точек редуцированного (а – метод ALSCAL, в – метод PROXSCAL) и полного набора (б – метод ALSCAL, г – PROXSCAL) независимых переменных в пространстве двух шкал посредством двух указанных методов.



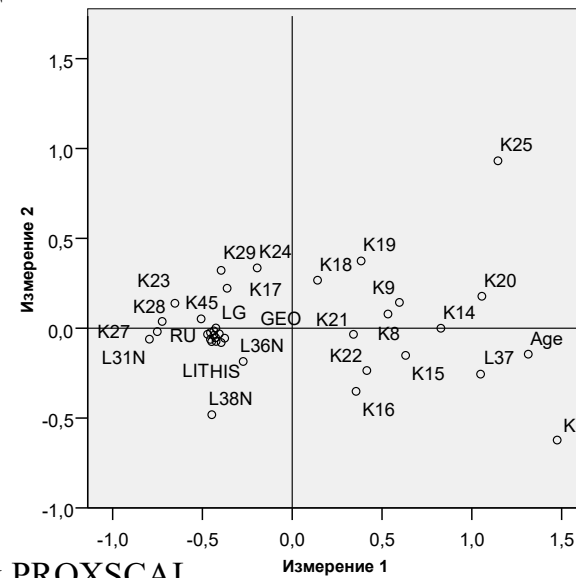
а



б

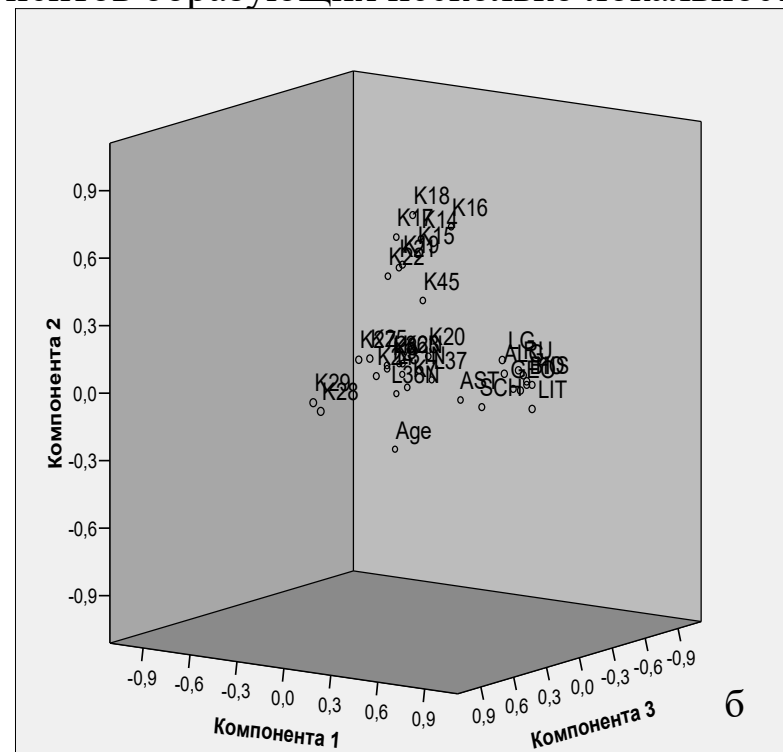
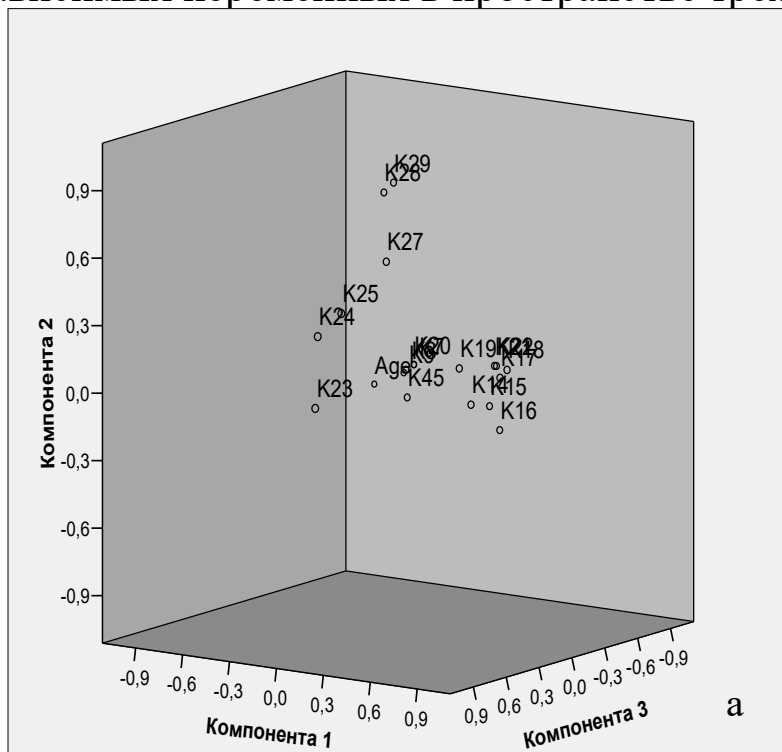


в



г

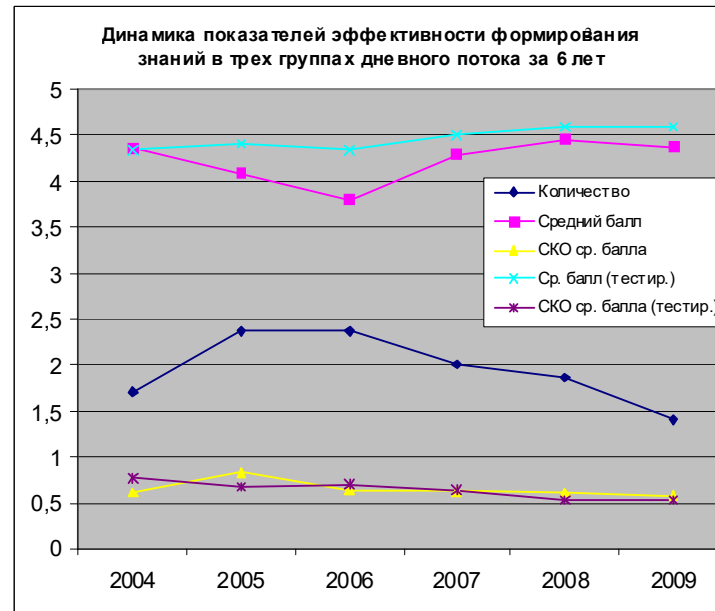
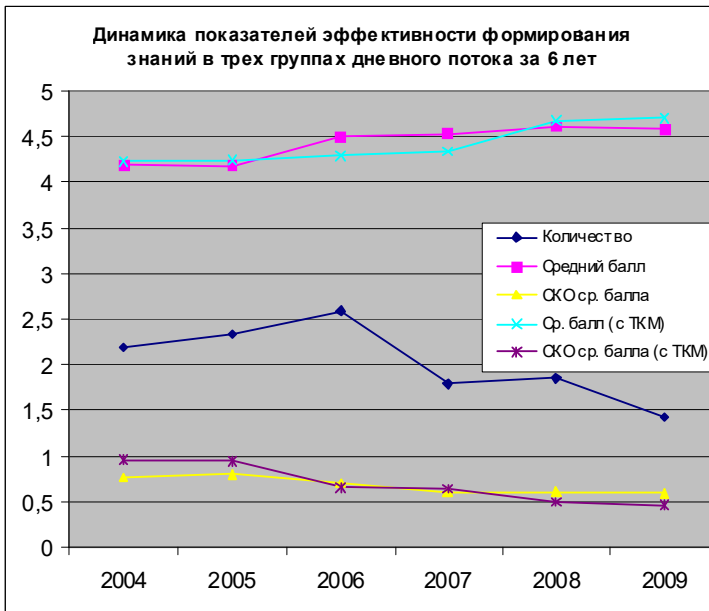
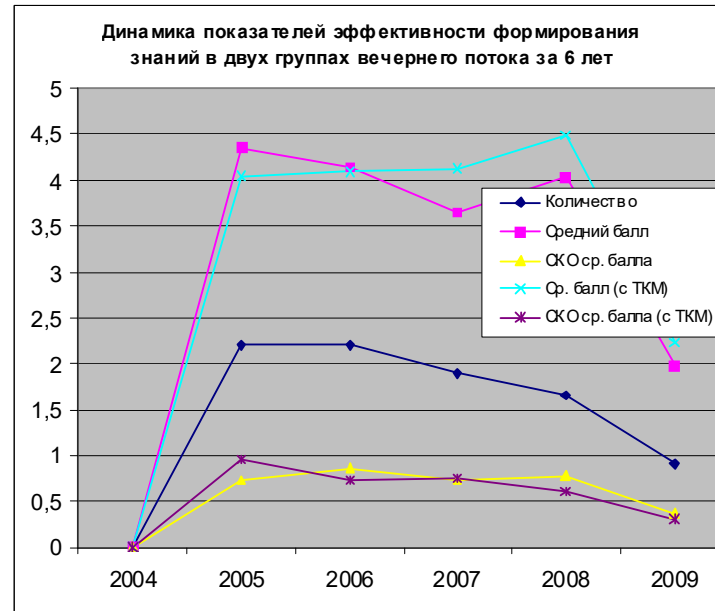
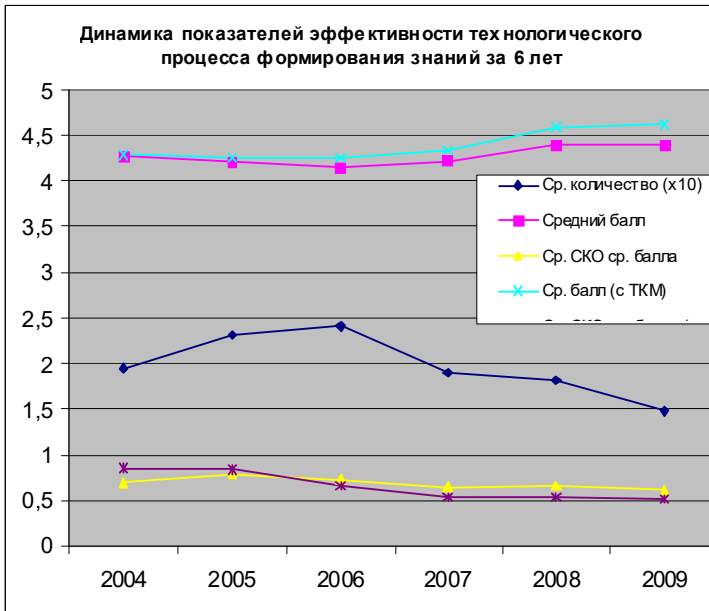
Получено геометрическое положение редуцированного набора (а) и полного набора (б) независимых переменных в пространстве трех компонент образующих несколько локальностей.



Динамика показателей эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний обучаемых (1 из 2)

5.6.1

Представлена динамика показателей результативности обучения за 6 лет (2003-2009 г.).



Статистический анализ апостериорных данных полученных при практическом использовании результатов исследования в учебном процессе Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ" и Международного банковского института позволяют сделать следующие выводы:

- эффективное использование ТКМ в автоматизированной ИОС предполагает модификацию ИОС АДО и модернизацию электронных средств обучения и УМП различного назначения;
- степень влияния параметров КМ на эффективность (результативность) процесса обучения (формирования знаний) зависит от контингента обучаемых и носит индивидуальный характер;
- повышение эффективности формирования знаний обучаемых с использованием ТКМ определяется возможностями средств ИОС, контентом ЭУ содержащим структурированную информацию по циклу дисциплин адекватно целям обучения, варьируемым в соответствии с алгоритмами в основе различных компонентов, методиками, учебными планами и рабочими программами.

В моих научных трудах и очередном отчете по НИР «Исследование информационной среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей и финансовый анализ организации посредством технологии когнитивного моделирования» за 2006-2009 год, проведенной в процессе написания диссертации, по факту сложной теоретической и практической научно-технической работы:

- создана ТКМ для системного анализа ИОС и повышения эффективности системы АДО – данная диссертация;
- разработан аппарат ТКМ для финансового анализа организационной структуры – формирование диссертации по спец. 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит».

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть III. Ответы на вопросы
иностранных и национальных
членов диссертационного совета
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Докладчик (соискатель): автор единой технологии когнитивного моделирования для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич*.

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Вопрос иностранного члена
диссертационного совета 1.1.
«Содержание вопроса»

Автор вопроса:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Кембриджского университета»
(Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии,
г. Кембридж),
д.т.н., проф. *Джон Джонсон*.

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Вопрос иностранного члена
диссертационного совета 2.1.
«Содержание вопроса»

Автор вопроса:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Токийского университета»
(Япония, г. Токио),
д.т.н., проф. *Токито Токито*.

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Вопрос национального члена
диссертационного совета 3.1.
«Содержание вопроса»

Автор вопроса:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Санкт-Петербургский государственный университет»
(РФ, г. Санкт-Петербург),
д.т.н., проф. *Иванов Иван Иванович.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Вопрос национального члена
диссертационного совета 4.1.
«Содержание вопроса»

Автор вопроса:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Санкт-Петербургский государственный университет»
(РФ, г. Санкт-Петербург),
д.т.н., проф. *Петров Петр Петрович.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть IV. Выступления
членов диссертационного совета,
представителя ведущей организации,
официальных оппонентов и научного руководителя
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть IV.1. Выступление
членов диссертационного совета
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть IV.2. Выступление
представителя ведущей организации
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Представитель ведущей организации:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Название ведущей организации»
(Страна, город),
д.т.н., проф. *Иванов Иван Иванович.*

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть IV.3. Выступление официальных оппонентов
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Первый официальный оппонент:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Название ведущей организации»
(Страна, город),
д.т.н., проф. *Иванов Иван Иванович.*

Второй официальный оппонент:

зав. кафедрой «Название кафедры»
факультета «Название факультета»
«Название ведущей организации»
(Страна, город),
д.т.н., проф. *Иванов Иван Иванович.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть IV.4. Выступление
научного руководителя
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Научный руководитель: проф. кафедры «Информационных систем» «СПбГУ»,
член «Американского математического общества»,
д.ф.-м.н., проф. *Квитко Александр Николаевич.*

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть V. Голосование
членов диссертационного совета
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Результаты голосования
членов диссертационного совета
по вопросу присвоения ученой степени:

«За» – 00, «Против» – 00 и «Воздержались» – 00.

Председатель диссертационного совета (научный консультант):

зав. кафедрой «Моделирования электромеханических и компьютерных систем»,
Почетный профессор «СПбГУ», д.ф.-м.н., проф. *Егоров Николай Васильевич.*

Научный руководитель: проф. кафедры «Информационных систем» «СПбГУ»,
член «Американского математического общества»,
д.ф.-м.н., проф. *Квитко Александр Николаевич.*

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

«Санкт-Петербургский государственный университет»
факультет «Прикладной математики – процессов управления»
кафедра «Информационных систем»

Часть VI. Заключительное слово
председателя и членов диссертационного совета
по диссертации

*«Среда автоматизированного обучения со свойствами
адаптации на основе когнитивных моделей»*

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по спец. 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Соискатель: автор единой технологии когнитивного моделирования
для системного, финансового и сложного анализа *Ветров Анатолий Николаевич.*

Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, 2018 г.