

Ветров А.Н.,
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"»,
г. Санкт-Петербург

Подход к синтезу информационно-образовательной среды
адаптивного дистанционного обучения

с использованием методов и технологий когнитивного моделирования

«Правильно сформулировать проблему –
значит наполовину ее решить»
(Эйнштейн А.)

«Наука начинается тогда,
когда начинают измерять»
(Менделеев Д.И.)

Научное сообщество в процессе анализа этапов формирования цивилизации на пороге третьего тысячелетия выделяет принципиально новые, взаимно-обусловленные «сложные» процессы, проблемы и концепты, в частности, - влияние глобализации на различные сферы общественной активности (социальную, экономическую, политическую и прочие); появление «информационного (пост-индустриального) общества», в котором экспоненциально возрастающие потоки разнородной информации и научных знаний по спектру предметных областей представляют собой важнейший стратегический ресурс развития человечества, что, в свою очередь, инициирует синтез необходимых высоко-технологичных способов (подходов) и средств достаточных для сбора, обработки, хранения и распределения информации (информационных ресурсов, продуктов и услуг) в информационной среде.

Подчеркивается неизбежность перераспределения приоритетов среди разнородных субъектов (трудовых ресурсов) в отношении технологий материального производства и информационных технологий: значительная часть трудоспособного населения (потребителей информации) вовлекается в информационную индустрию (информационную отрасль), появляются специфические (инновационные) профессии релевантные обработке потоков информации в конкретной предметной области. Существенно возрастает социальная роль информации, отмечавшаяся еще в 70^{ых} годах прошлого столетия, а в настоящий момент ее проявление характеризуется быстрыми темпами расширения сферы использования (междисциплинарного потребления) потоков научно-технической, экономической, технологической и прочих видов предметно-ориентированной информации (информационных хранилищ), которые циркулируют в мировом, государственном, региональном и местном уровнях, - академики «РАН» Ершов А.П. и Арский Ю.М. специально ввели новое понятие «инфосфера» как сфера информации планетарного масштаба, созданная для коммуникативного информационного взаимодействия субъектов с использованием технических средств на базе современных достижений в области информационных и коммуникационных технологий.

Понятие «информатизация» (в широком смысле) различных сфер общечеловеческой деятельности направлена на оптимизацию процесса создания, распределения и использования разнородных информационных ресурсов, продуктов и услуг между разнородными субъектами информационного взаимодействия в разных предметных областях (проблемных сферах), поэтому осуществляется путем локального (адресного) создания и внедрения проблемно-ориентированных высоко-технологичных информационных и коммуникационных инфраструктур, непосредственно направленных на удовлетворение динамически меняющихся информационных потребностей пост-индустриального общества.

Появление и непрерывная эволюция информационных «гипер-магистралей» на базе коммуникационных технологий (World Wide Web – Всемирная паутина) инициирует переосмысление возможностей новых информационных технологий, их положения в современном обществе и системе образования, требуют выработки институционального подхода на международном уровне. Ветровым А.Н. в монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под ред. чл.-корр. «МАН ВШ» Захарова И.Н. (раздел 2.3), приводятся приоритеты международной государственной образовательной политики развития системы образования (глобальные цели, определяющие направления, проблемы и задачи формирования перспективной системы образования, предлагаемые «Институтом по информационным технологиям в образовании», действующим в рамках соглашения между Правительством РФ и «ЮНЕСКО»).

Современная ситуация на рынке образовательных услуг характеризуется динамически изменяющимися потребностями профессионально дифференцированных представителей различных слоев населения, что оказывает влияние на образовательные стандарты, политику, стратегию, постановку целей и задач обучения, организационную и методическую деятельность ВУЗа, эргономическую совместимость коммуникативного взаимодействия между вовлеченными субъектами и инструментальными средствами поддержки допустимых форм, методов обучения на основе новаций в области информационных и коммуникационных технологий, поэтому процесс информатизации образовательной среды необходимо понимать как структурно сложный и непрерывный.

Информатизация (в узком смысле) проблемной среды образовательной деятельности современного образовательного учреждения (ВУЗа) обуславливает необходимость целенаправленного анализа и внедрения информационных и коммуникационных образовательных технологий (классификация рассматривается Ветровым А.Н. на странице 59 монографии) для обеспечения поддержки существующей или вновь созданной классической или инновационной информационно-образовательной среды.

Федеральная целевая программа Правительства РФ «Развитие единой образовательной информационной среды» (2006-2009 г.) выступает адекватным ответом современного общества на экспоненциальное увеличение совокупного агрегата знаний по спектру предметных областей: с одной стороны,- подчеркивает необходимость объединения локальных (региональных) и интернационализацию распределенных (международных) информационно-образовательных сред; с другой стороны,- ориентируется на потенциальную возможность синтеза единой (планетарной) инфо-сферы в ближайшем будущем.

Дистанционное образование сегодня выступает специфической агрегированной формой образования (рассматривается как суперпозиция организационно независимых и смешанных с «классическими» формами образования,- подразделение в «традиционном» образовательном учреждении или ВУЗе, консорциум университетов с дилерскими / брокерскими отношениями, открытое «виртуальное» образовательное учреждение), ориентировано на предоставление комплекса образовательных услуг по совокупности предметных областей (предметов изучения) с помощью специализированной информационно-образовательной среды, основанной на средствах репрезентации учебной информации на расстоянии (спутниковые, радио, оптические, кабельные и почтовые технологии).

Разрабатываемая структура информационно-образовательного портала кафедры «Автоматики и процессов управления» («АПУ») «Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"» предусматривает разработку высоко-технологического Web-приложения, сегментированного на совокупность динамически наполняемых шаблонов, при этом система дистанционного обучения (СДО) выступает неотъемлемой частью кафедральной информационно-образовательной среды.

В основе автоматизированной информационно-образовательной среды находится компьютерная система дистанционного обучения, реализуемая по модульному принципу (классически), но, наряду с электронным учебником и диагностическим модулем, структурно включающая модуль адаптации средств обучения на основе параметрических когнитивных моделей вовлеченных субъектов. Общая структура разрабатываемой системы дистанционного обучения (рис. 1) включает 4 канала и 2 уровня информационного взаимодействия (исследуются прямая и обратная связи первого и второго уровней): первый уровень (канал инкапсуляции знаний и канал анализа состояния), второй уровень (канал репрезентации знаний и канал идентификации состояния).

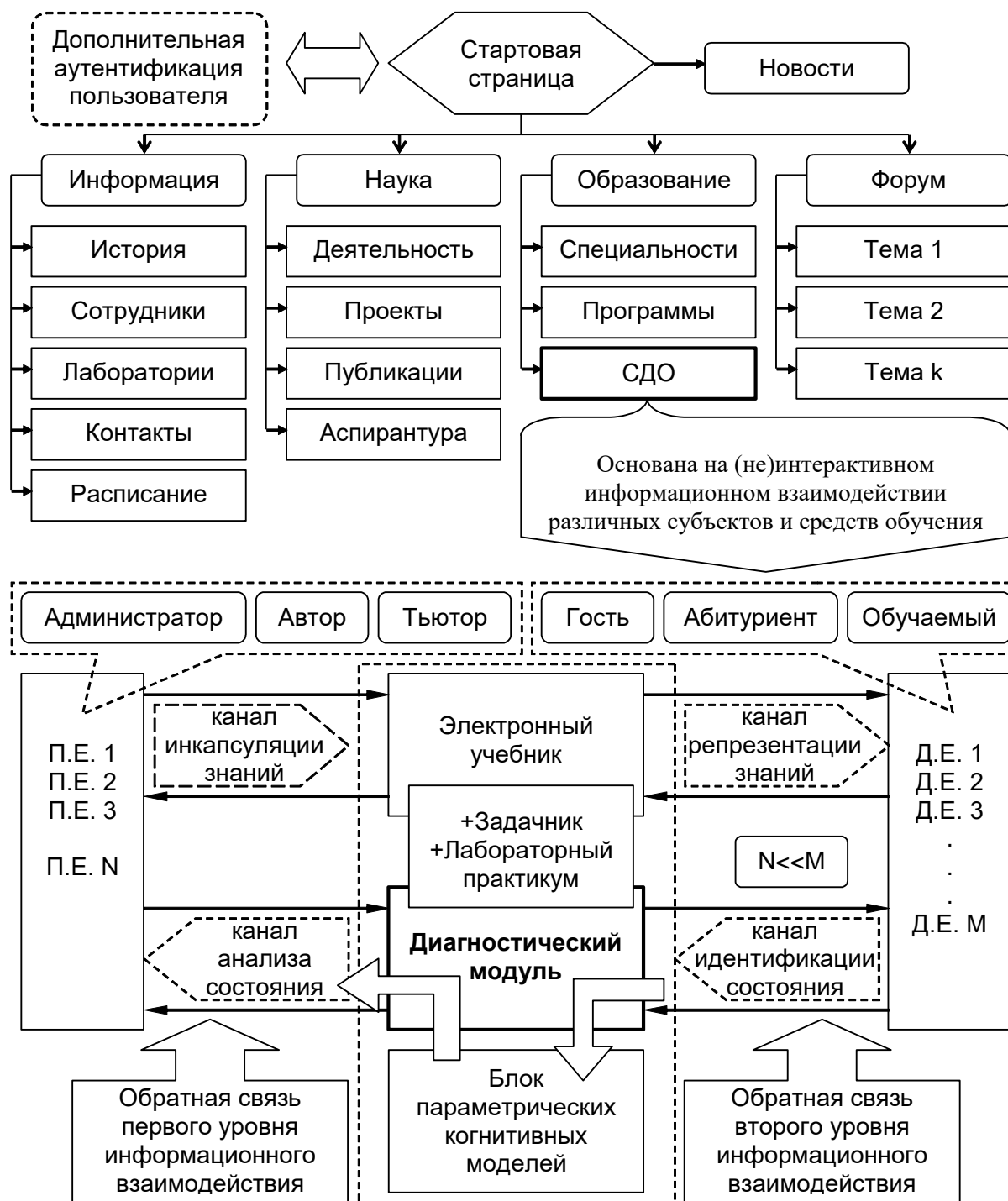


Рисунок 1. Структурная схема системы (дистанционного) обучения в основе разрабатываемого информационно-образовательного портала кафедры «АПУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»

Субъекты СДО разграничены по правам доступа и выступают в различных ролях: группа профицитных единиц [администратор, автор, тьютор и другие]; группа дефицитных единиц [гость, абитуриент, обучаемый и другие].

Ограниченность коммуникативной дуплексности «виртуального» диалога между группами профицитных и дефицитных единиц (участников) обуславливается опосредованностью информационного взаимодействия (субъекты взаимодействуют через электронный учебник и диагностический модуль) и является недостатком любой существующей СДО, который нужно качественно исследовать и технологически устранять.

На рис. 2 представлена интерфейсная форма программной реализации модуля диагностики СДО информационно-образовательного портала кафедры в режиме диагностики уровня остаточных знаний обучаемых с использованием выбранного теста по определенной дисциплине (конечный пользователь прошел авторизацию доступа, в контекстно-зависимой панели активизировал «Пройти тест», далее осуществляется отображение текстологического содержания формулировки вопроса и формулировок вариантов ответа, с учетом одновариантного по корректности или многовариантного ответа на вопрос).

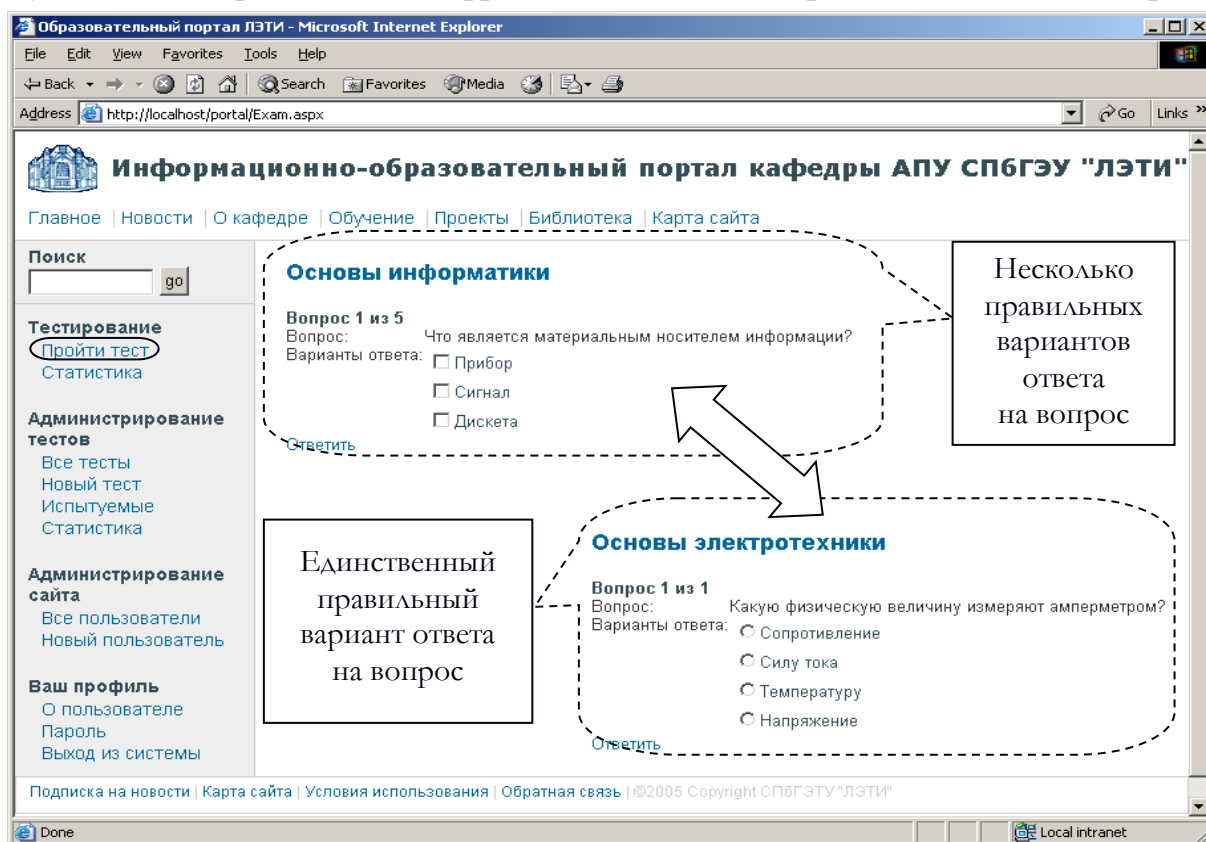


Рисунок 2. Интерфейсная форма в режиме диагностики

с использованием выбранного теста по определенной дисциплине

Модуль диагностики СДО открытого образовательного портала в качестве среды программного окружения использует “Internet information services” – «Инф. службы Интернет» (“Web-server” – «Веб-сервер») под управлением операционной системы семейства “Windows 2000 Professional / Server / Advanced server / Data warehouse server / XP” и реализован в профессиональной среде программирования “MS ASP.Net” для задач “World Wide Web” («Всемирной паутины») на языке “C#”, а база данных разработана на основе “MS SQL Server”.

Дополнительно реализован программный инструментарий (рис. 3) в интегрированной среде RAD-программирования “Borland C++ Builder”, который является технологически мобильным и быстро развертываемым.

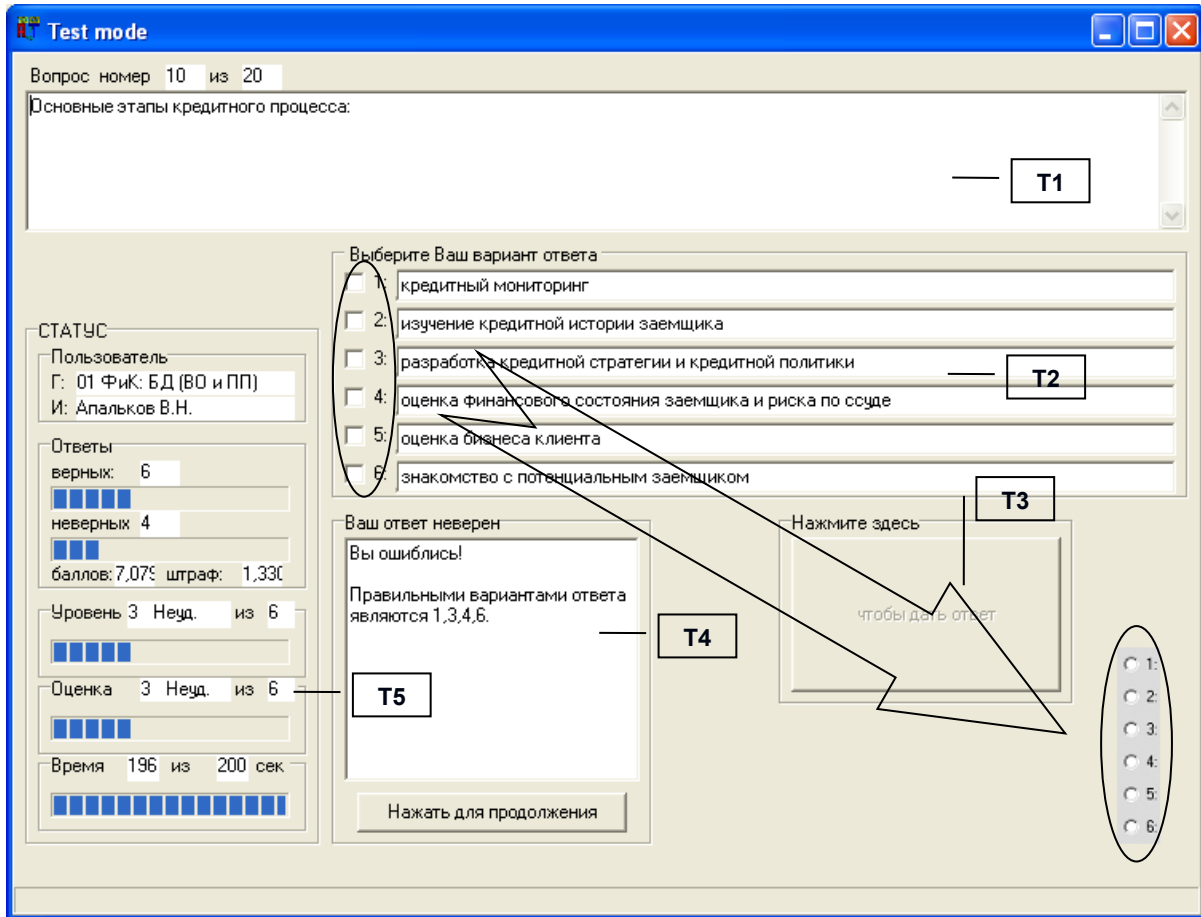


Рисунок 3. Интерфейсная форма в режиме диагностики

с использованием выбранного теста по определенной дисциплине

Программные инструменты, наряду с «грубой» шкалой оценки уровня знаний (основана на расчете суммарного весового коэффициента правильных ответов), содержат «расширенную» («точную») шкалу оценки уровня знаний (на основе подсчета сумм набранных баллов по каждому варианту ответа на вопрос), - в результате анализа апостериорных данных диагностики установлено, что при линейном возрастании количества многовариантных ответов существенно возрастает точность оценки уровня остаточных знаний.

В электронном учебнике материал по каждой дисциплине стратифицируется на главы, разделы, подразделы и страницы, каждой страте ассоциируется блок контрольных вопросов, предназначенный для использования в модуле диагностики СДО, что позволяет организовать эффективно текущий, промежуточный и итоговый контроль уровня осведомленности (остаточных знаний) субъекта по ряду разнородных предметов изучения (дисциплин) с применением целого ряда моделей «псевдо»-адаптации. Эти модели адаптации не охватывают в полной мере оба уровня информационного взаимодействия СДО, а непосредственно носят лишь экспериментальный характер, так как позволяют иногда снизить индивидуальное время цикла тестирования за счет подстройки последовательности подлежащих отображению вопросов (из общей выборки вопросов, которые заранее ранжированы по сложности) на основе анализа ответов определенного испытуемого в масштабе времени, приближенному к реальному (для существенной минимизации временных издержек и максимизации эффекта синхронизации виртуального диалога при интерактивном взаимодействии субъектов обучения и средств обучения).

В основе разработанного адаптивного средства обучения (электронного учебника) непосредственно находится разработанный инновационный процессор адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов, который выполнен по принципу параллельной архитектуры и традиционному блочно-модульному принципу (для модернизации): включает три разнородных модуля управления обработкой физиологических, психологических и лингвистических параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения для обеспечения индивидуально-ориентированной генерации информационно-образовательных воздействий контингенту обучаемых.

Для текущей обработки апостериорных результатов исследования уровня остаточных знаний испытуемых применяется аналитически-численный метод, который также позволяет скорректировать последовательности вопрос-ответных структур в базе данных (базе знаний) диагностического модуля для организации тестирования последующих групп испытуемых в будущем периоде, включает расчет следующих параметров (i – индекс номера испытуемого, j – индекс номера вопроса в задании или номера задания в блоке заданий):

1. Сложность $j^{\text{го}}$ задания в выборке вопрос-ответных структур (из базы данных):

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

2. Суммарный результат выполнения всех заданий $i^{\text{ым}}$ испытуемым:

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

3. Суммарный результат выполнения $j^{\text{го}}$ задания всеми испытуемыми:

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

4. Средний уровень тестирования по результатам выполнения всех заданий:

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

5. Средний уровень выполнения $j^{\text{го}}$ задания всеми испытуемыми:

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

6. Дисперсия суммарных баллов испытуемых (субъектов обучения):

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

7. Стандартное отклонение суммарных баллов испытуемых (субъектов обучения):

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

8. Дисперсия результатов тестирования по определенному $j^{\text{мy}}$ заданию:

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

9. Стандартное отклонение результатов тестирования по $j^{\text{мy}}$ заданию:

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

10. Оценка связи каждого $j^{\text{го}}$ задания с суммой баллов по всему тесту:

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

11. Среднее арифметическое независимых экспертных оценок:

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

12. Стандартное отклонение независимых экспертных оценок:

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

13. Коэффициент корреляции результатов тестирования испытуемых и независимых экспертных оценок (валидность теста):

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

14. Показатель точности и устойчивости результатов в времени (надежность теста).

Модели «псевдо»-адаптации и рассмотренный аналитически-численный метод не позволят сделать качественного вывода о причинах затруднений испытуемого в процессе когнитивной сорбции структурированных данных (знаний) из потоков учебной информации генерируемых средствами обучения.

Учебная практика современного образовательного учреждения, основанного на инновационных высоко-технологичных адаптивных информационно-образовательных средствах и средах, предполагает периодическую идентификацию и системный анализ не только уровня осведомленности познающего субъекта по предметам изучения, но, также, и актуализирует рассмотрение концептуальных основ инженерии знаний (когнитивной информатики, физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и когнитивной лингвистики), которые акцентируют существенное внимание ученых и исследователей на физиологическом, лингвистическом и психологическом аспектах информационного взаимодействия субъектов обучения и средств обучения.

В рамках информационного (обучение производно от совокупности элементарных процессов обработки информации выраженной в данных) и образовательного (конечным продуктом обучения являются накопленные знания выраженные в структурированных данных) научных подходов к исследованию системы дистанционного обучения как гибридной (естественной по вовлеченным субъектам обучения и искусственной по используемым средствам обучения),- системный анализ процесса обучения структурно декомпозируется к исследованию последовательности (процесса) когнитивной сорбции. При этом знания адсорбируются из потоков информации образовательной среды, а психо-физиологический конструкт головного мозга познающего субъекта выступает сорбентом (в частности интеллект как его латентное свойство).

Для системного анализа эффективности когнитивной сорбции знаний поступающих из (адаптивного) электронного учебника (в частности) по каналу репрезентации информации системы дистанционного обучения образовательной среды разработана структура когнитивной модели (рис. б), эшелонированная на ряд разнородных параметризованных портретов: физиологический (подчеркивает потенциальную возможность сенсорного восприятия информации в сигнальной форме зрительным и слуховым анализаторами), психологический (отражает конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, когнитивный стили и обучаемость), лингвистический (естественно-языковые аспекты виртуальной коммуникации), для наполнения которых используется итеративный цикл специально разработанной технологии когнитивного моделирования (представлена Ветровым А.Н. в разделе 2.3 коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под ред. чл.-корр. «МАН ВШ» Захарова И.Н.).

Сформированный физиологический портрет представлен на рис. 4.



Рисунок 4. Физиологический портрет когнитивной модели испытуемого

Физиологический портрет сформирован на научной базе частной физиологии анализаторов, концентрирует индивидуальные особенности: зрительной сенсорной системы (регистрируется до 90% информации, используется «модифицированная модель "редуцированного глаза"» (Ветров А.Н.), выявляются аномалии рефракции, восприятия пространства и цветового зрения); слуховой сенсорной системы (функции наружного, среднего и внутреннего уха: абсолютная слуховая чувствительность испытуемого и пороги чувствительности в зависимости от частоты звука).

На рис. 5 приведены примеры полихроматических таблиц Рабкина Е.Б. для исследования аномалий восприятия полихроматического спектра зрительной сенсорной системой испытуемого (субъекта обучения).

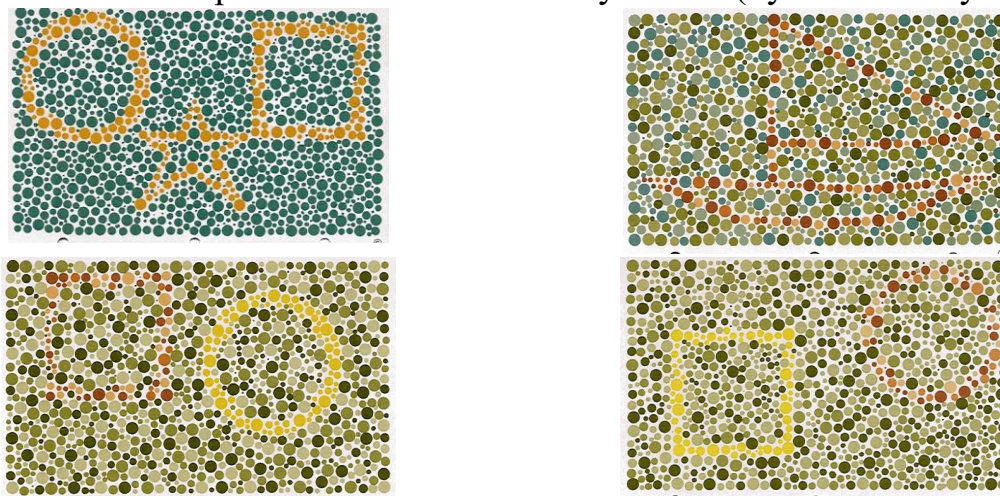


Рисунок 5. Полихроматические таблицы Рабкина Е.Б.

для выявления аномалий цветового зрения (цветовосприятия)

Полихроматическая таблица Рабкина Е.Б. – набор пигментных пятен определенного (оттенка) цвета и различного размера, визуальное восприятие которых зрительной сенсорной системой позволяет взаимно-однозначно идентифицировать цифры и геометрические фигуры, а также диагностировать трихроматию (отсутствие патологии цветовосприятия) или определенную дихроматию (наличие патологии цветоощущения): протанопию – полное или частичное отсутствие чувствительности при восприятии красного цвета или оттенков красного цвета, дейтеранопию – полное или частичное отсутствие чувствительности при восприятии зеленого цвета или оттенков зеленого цвета, тританопию – полное или частичное отсутствие чувствительности при восприятии синего и фиолетового цветов или оттенков синего цвета.

Пороговая (полихроматическая) таблица Юстовой Е.Н. – набор квадратов определенного (оттенка) цвета и одинакового размера, визуальное восприятие которых зрительной сенсорной системой позволяет взаимно-однозначно идентифицировать место разрыва в геометрической фигуре, а также диагностировать трихроматию (отсутствие патологии цветовосприятия) или определенную степень дихроматии (степень патологии цветоощущения): степень протанопии – степень полного или частичного отсутствия чувствительности при восприятии красного цвета или оттенков красного цвета, степень дейтеранопии – степень полного или частичного отсутствия чувствительности при восприятии зеленого цвета или оттенков зеленого цвета, степень тританопии – степень полного или частичного отсутствия чувствительности при восприятии синего и фиолетового цветов или оттенков синего цвета.

Сформированный психологический портрет представлен на рис. 6, а для его наполнения использовались концептуальные научные основы когнитивной психологии как современного направления в психологии, включает: конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, познавательные стили и обучаемость (имплицитная и эксплицитная).

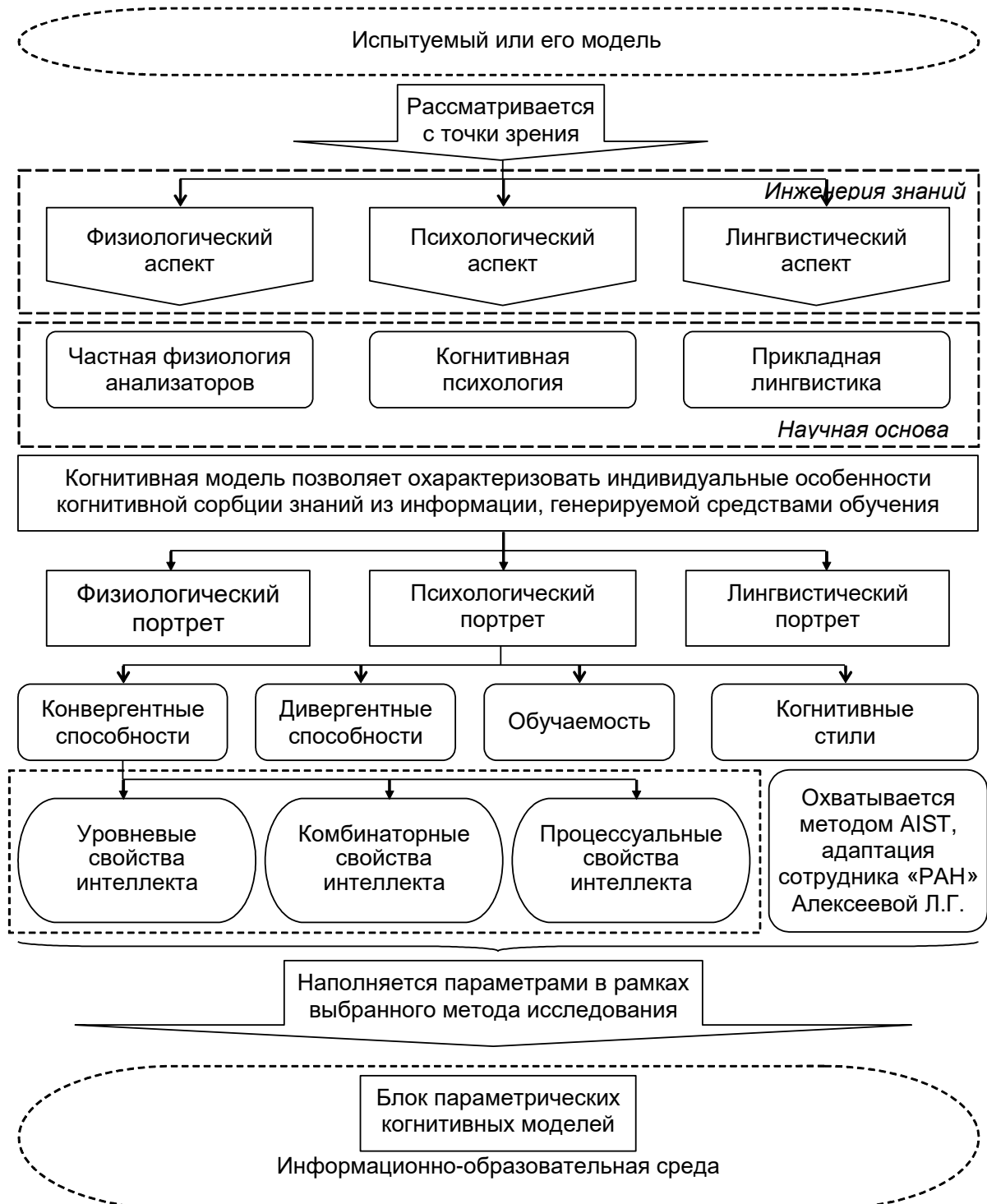


Рисунок 6. Структурные особенности когнитивной модели испытуемого для задач информационно-образовательной среды адаптивного обучения

Вектор конвергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета разработанной когнитивной модели, выступая одним из проявлений психо-физиологического конструкта головного мозга познающего субъекта обучения (испытуемого), определяет индивидуальную продуктивность дедуктивного мышления (связан со скоростью поиска нормативно-единственного верного варианта ответа в соответствии с регламентацией ситуации, требованиями заданий и временными ограничениями на выработку правильных решений). Исследование является научно обоснованным,- Холодная М.А. и Дружинин В.Н. согласованно дифференцируют данный вектор на ряд разных свойств: уровневые (достигнутый уровень развития познавательных функций), комбинаторные (потенциальная способность к выявлению разнородных тенденций, соотношений, зависимостей, закономерностей и связей) и процессуальные (элементарные процессы переработки информации).

В России научным сообществом («РАН») признан метод Амтхауэра Р. (AIST – Amthauer Intelligenz-Struktur-Test или Amthauer Intelligence Structure Test): имеет множество локализаций (также авторских) и адаптаций, а валидность проверена на широкой профессионально-дифференцированной выборке испытуемых от 13 до 60 лет. Сущность метода заключается в последовательном предъявлении испытуемому континуума вопрос-ответных структур тестовых заданий (рис. 7), сгруппированных по субтестам (блокам однородных вопросов): «Логический отбор, дополнение предложений», «Поиск общих признаков, исключение слова», «Поиск вербальных аналогий», «Классификация понятий, обобщение», «Арифметические задачи», «Числовые ряды», «Внимание и память», «Выбор фигур» и «Кубики», которые активизируют определенные виды интеллектуальной деятельности (вербальное рассуждение, вербальное абстрагирование, вербальная комбинаторика, понятийное суждение, арифметический счет, арифметический индуктивный вывод, концентрация внимания и мнемоника, плоскостное воображение и объемное воображение), и динамически производится измерение проявлений структурных компонентов интеллектуальной активности (вербальный интеллект, индуктивное речевое мышление, вербальные комбинаторные способности, способность к рассуждению, аналитическое мышление, индуктивное арифметическое мышление, кратковременная и долговременная память, плоскостное мышление и объемное мышление).

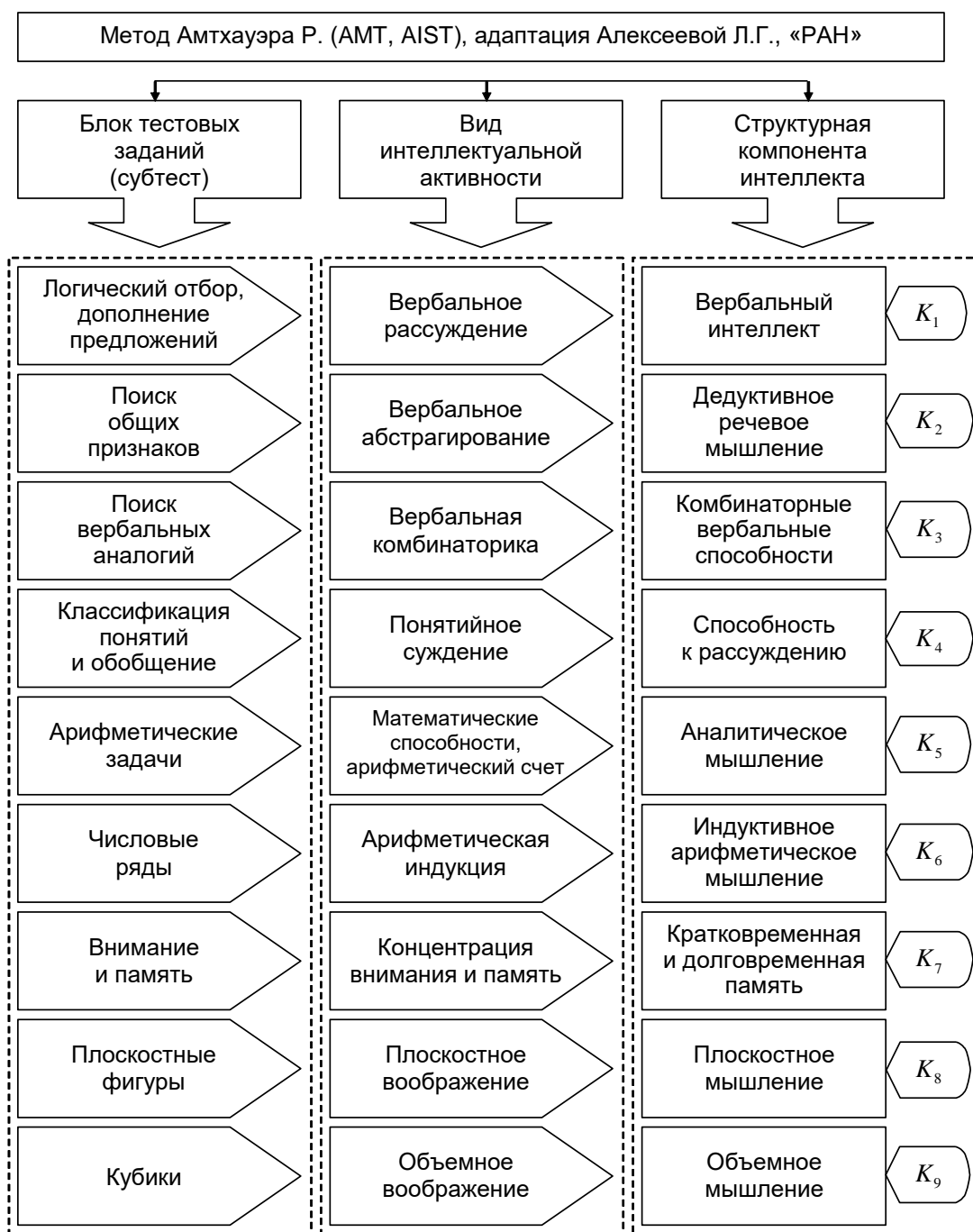


Рисунок 7. Сущность метода исследования вектора конвергентных интеллектуальных способностей

Разработка программного диагностического модуля осуществлялась на основе архитектуры экспертной системы с применением технологии быстрого прототипирования и методологии RAD в интегрированной среде программирования Borland C++ Builder, а в основе базы знаний структурирована и формализована адаптация метода AIST выполненная сотрудником «РАН» Алексеевой Л.Г.

На рис. 8 представлен интерфейс разработанного программного инструментария исследования конвергентных интеллектуальных способностей в режиме диагностики на этапе идентификации плоскостного воображения испытуемого посредством использования блока вопросов (субтеста) «Плоскостные фигуры».

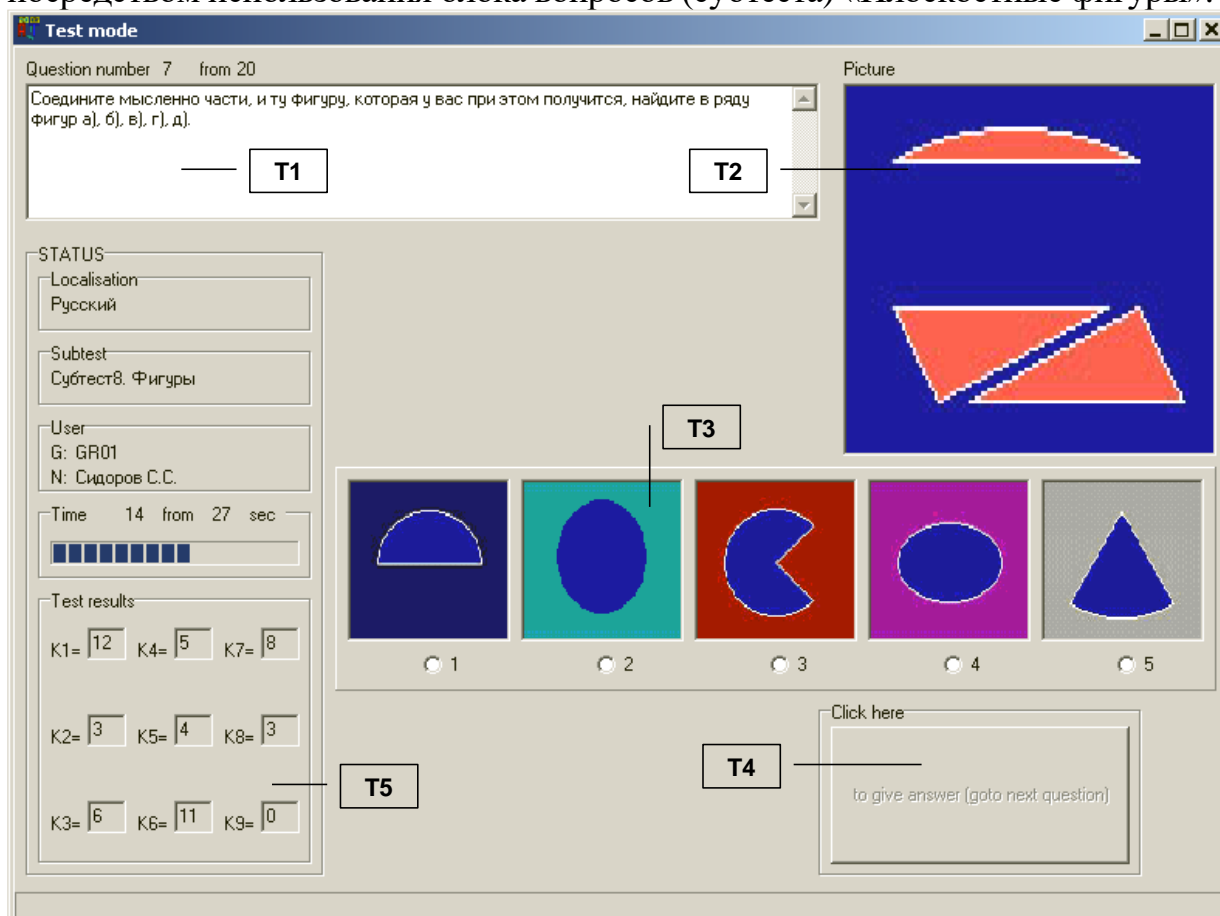


Рисунок 8. Интерфейсная форма программного инструментария исследования конвергентных интеллектуальных способностей в режиме диагностики на этапе идентификации плоскостного воображения испытуемого субтестом «Плоскостные фигуры»

Практический интерес также имеет корреляция значений показателей различных конструктивных составляющих интеллекта при исследовании конвергентных и дивергентных способностей (представлена Ветровым А.Н. в разделе 2.3, таблице 2.1 коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под. ред. члена - корр. «МАН ВШ» Захарова И.Н.). Среди множества тестологических методов структурного исследования интеллекта, используемых для дифференцированного отбора субъектов обучения на различные виды (формы) профессионального обучения (на расстоянии), AIST может использоваться в комбинаторном сочетании с другими методами, в частности, при системном анализе индивидуальной предрасположенности к определенным видам профессиональной деятельности, что позволяет использовать разрабатываемый инструмент по отношению к широкому спектру прикладных и научно-методических исследований (автоматизированной) информационно-образовательной среды.

Вектор дивергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета разработанной когнитивной модели, выступая одним из проявлений психо-физиологического конструкта головного мозга познающего субъекта обучения (испытуемого), определяет индивидуальную продуктивность индуктивного мышления, характеризует непосредственно творческий потенциал личности.

В качестве основы исследования использовались несколько авторских методов для различных возрастных групп испытуемых (т.н. подростковый и взрослый варианты): вербальной креативности – метод исследования Медника С.А. (RAT – Remote Associations Test – исследование отдаленных ассоциаций); образной креативности – метод исследования Торренса Е.П. Использовались адаптации сотрудников «РАН» Алексеевой Л.Г. и Галкиной Т.В.

Метод исследования (тест) вербальной креативности Медника С.А. основан на последовательном предъявлении испытуемому (субъекту обучения) определенных визуальных вербальных стимулов (вопросов со словами), на каждый из которых испытуемый должен нормативно выработать множество отдаленных вербальных ассоциаций (ответов в виде слов).

Метод исследования (тест) образной креативности Торренса Е.П. основан на последовательном предъявлении испытуемому (субъекту обучения) определенных визуальных графических стимулов (вопросов с изображениями), на каждый из которых испытуемый должен нормативно предложить множество отдаленных графических ассоциаций (дорисованных изображений), а затем нормативно выработать соответствующее множество вербальных названий полученных графических изображений (ответов в виде слов).

Реализация программного продукта осуществлялась Ветровым А.Н. в RAD (Rapid Application Development)-среде программирования Borland C++ Builder, методы исследования были структурированы и инкапсулированы в основу базы данных (базы знаний) инструментария (диагностического модуля), алгоритм механизма вывода обеспечивает вычисление и документирование в базу данных следующих параметров в реальном масштабе времени: количество совпадений выборов вариантов ответа, индекс оригинальности, индекс ассоциативности и индекс селективности процесса дивергентного мышления испытуемого (рис. 9).

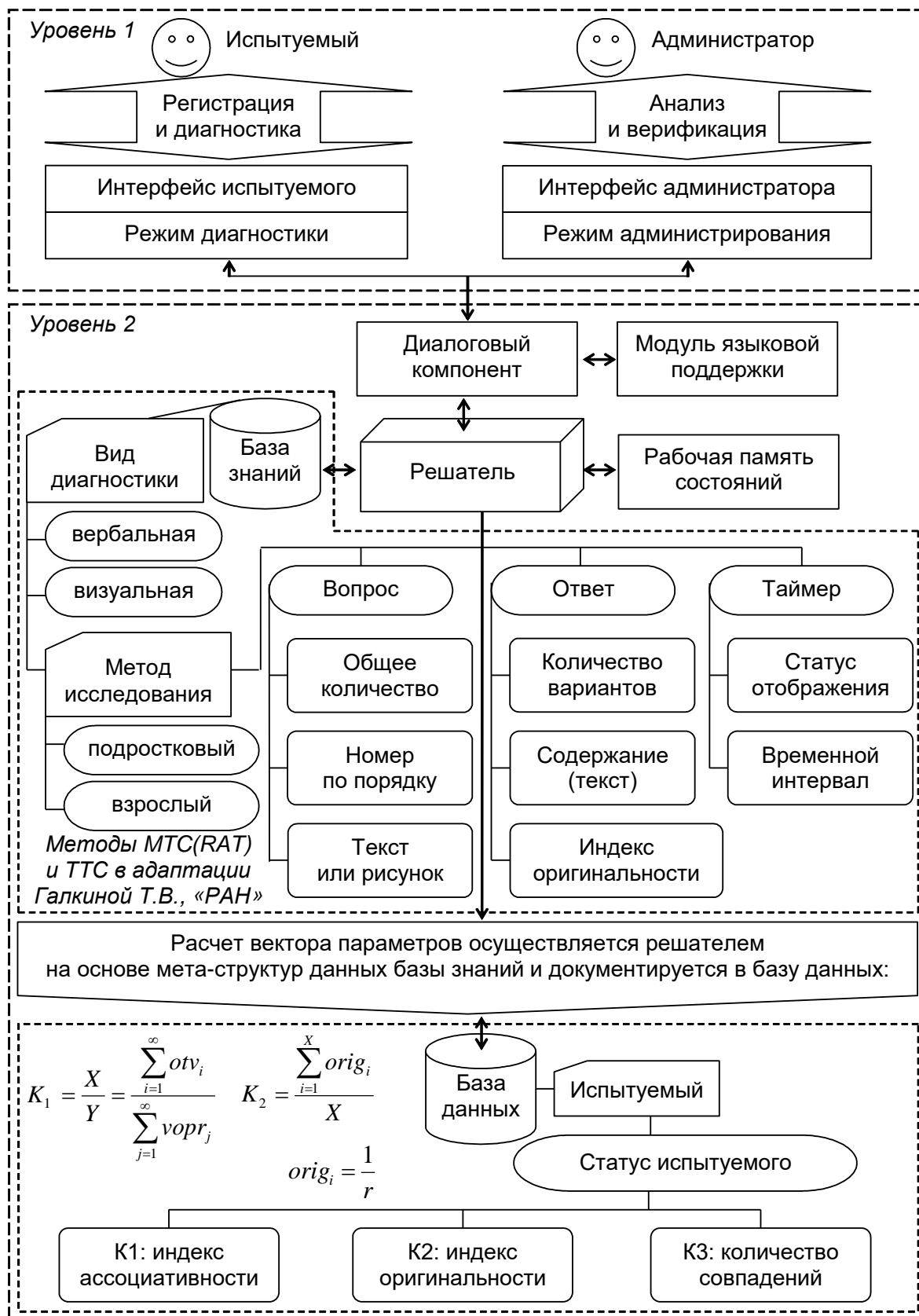


Рисунок 9. Структурно-функциональная схема программного инструментария исследования вектора дивергентных способностей

После запуска и загрузки программного диагностического средства конечному пользователю предлагается проделать 3 шага (каждый шаг иллюстрируется мерцающими транспарантами): выбрать вид исследования и наименование метода исследования (теста), пройти процедуру автоматизированной аутентификации (если необходимо, то зарегистрироваться в базе данных системы) и выбрать режим работы (администрирование, диагностика и анализ).

В режиме администрирования (рис. 10) обеспечивается конструирование последовательности вопрос-ответных диалоговых структур (включая установку всех параметров диагностики согласно методу исследования), редактирование списка групп пользователей и конечных пользователей, просмотр даты и времени попытки и результатов прохождения исследования.

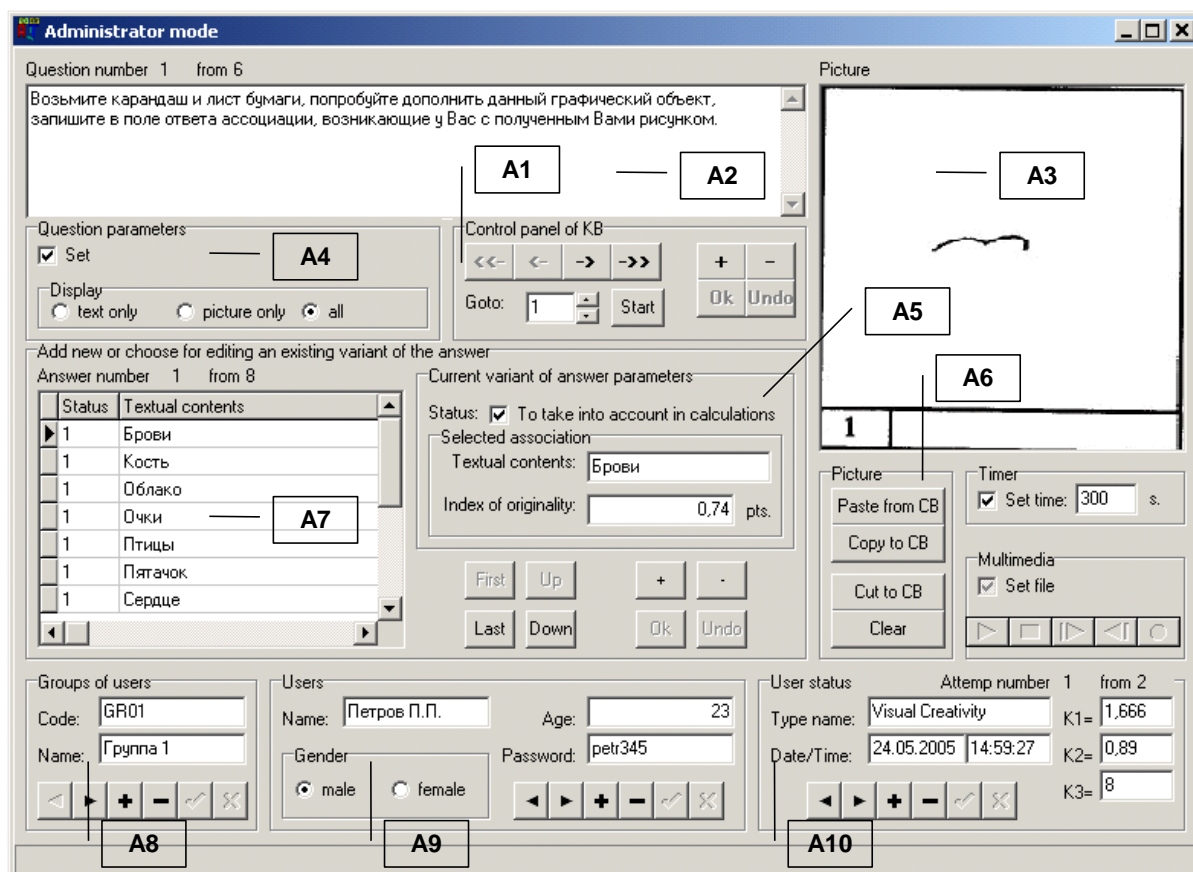


Рисунок 10. Интерфейсная форма программного инструментария исследования дивергентных интеллектуальных способностей в режиме администрирования

Режим диагностики (рис. 11) предназначен для идентификации и расчета параметров в процессе интерактивного взаимодействия испытуемого и системы, а также документирования в базу данных результатов исследования для дальнейшего системного анализа (посредством математических методов).

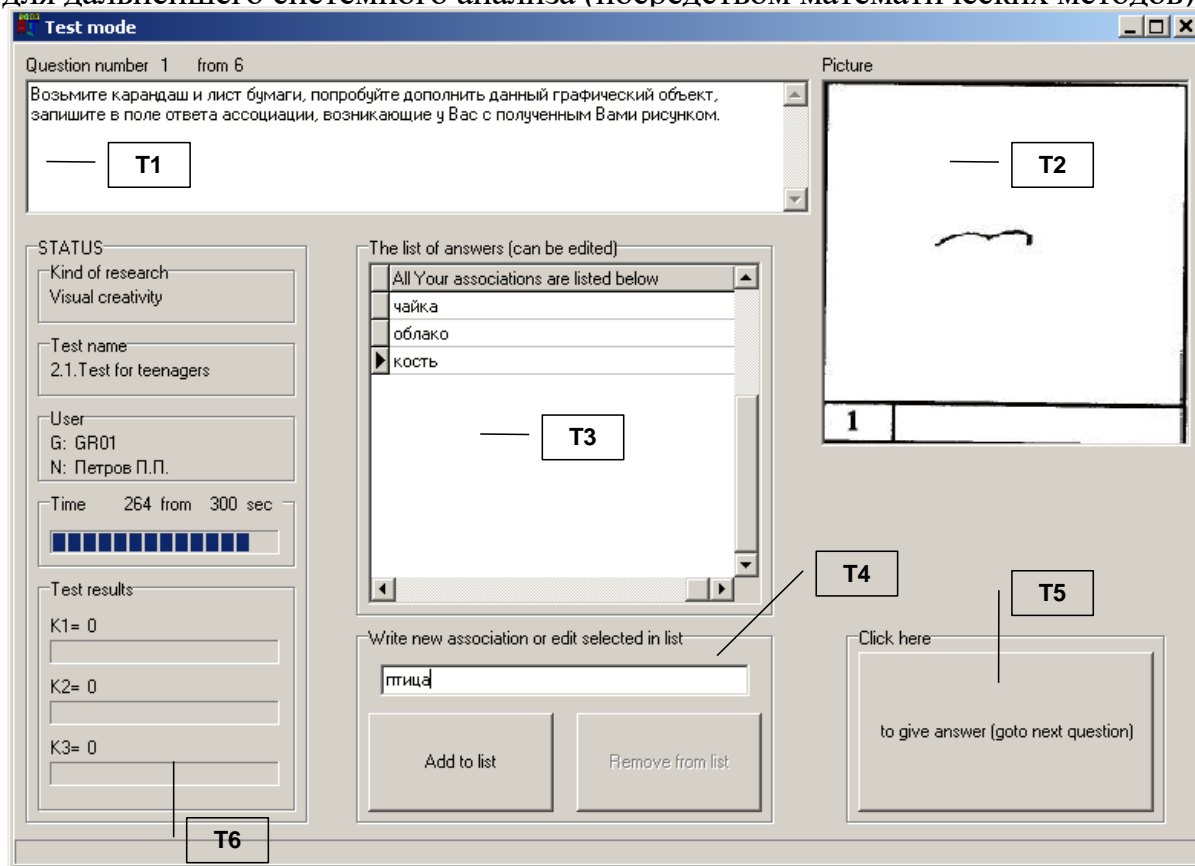


Рисунок 11. Интерфейсная форма программного инструментария исследования дивергентных интеллектуальных способностей в режиме диагностики на этапе идентификации визуальной креативности

В режиме анализа имеется техническая возможность сопоставить варианты эталонных ответов независимого эксперта (на основе статистического анализа апостериорных результатов исследования, полученных в предшествующих периодах времени) с ассоциациями, введенными определенным испытуемым.

Интерфейс программного продукта разрабатывался таким образом, чтобы максимально упростить работу конечного пользователя не являющегося специалистом в области информационных технологий (как при наполнении базы данных (базы знаний) так и в ходе диагностики).

Интеллектуальные обучающие системы (на расстоянии) относятся к новым средствам компьютерной поддержки процесса обучения, поэтому они могут быть с успехом использованы для прикладных задач исследования информационно-образовательной среды адаптивного обучения.

Разработанные программные продукты предполагается использовать в составе единого информационно-вычислительный комплекса параметрической идентификации портретов когнитивной модели, а полученные на его основе результаты предполагается использовать в дальнейших научно-методических и практических исследованиях адаптивных информационно-образовательных сред (на расстоянии).

Разработанный лингвистический портрет представлен на рис. 12, основан на ряде специальных методов прикладной лингвистики, выявляющих индивидуальный уровень владения языком и ключевыми словами и определениями изложения материала, определяет дружественность элементов интерфейса программного продукта.

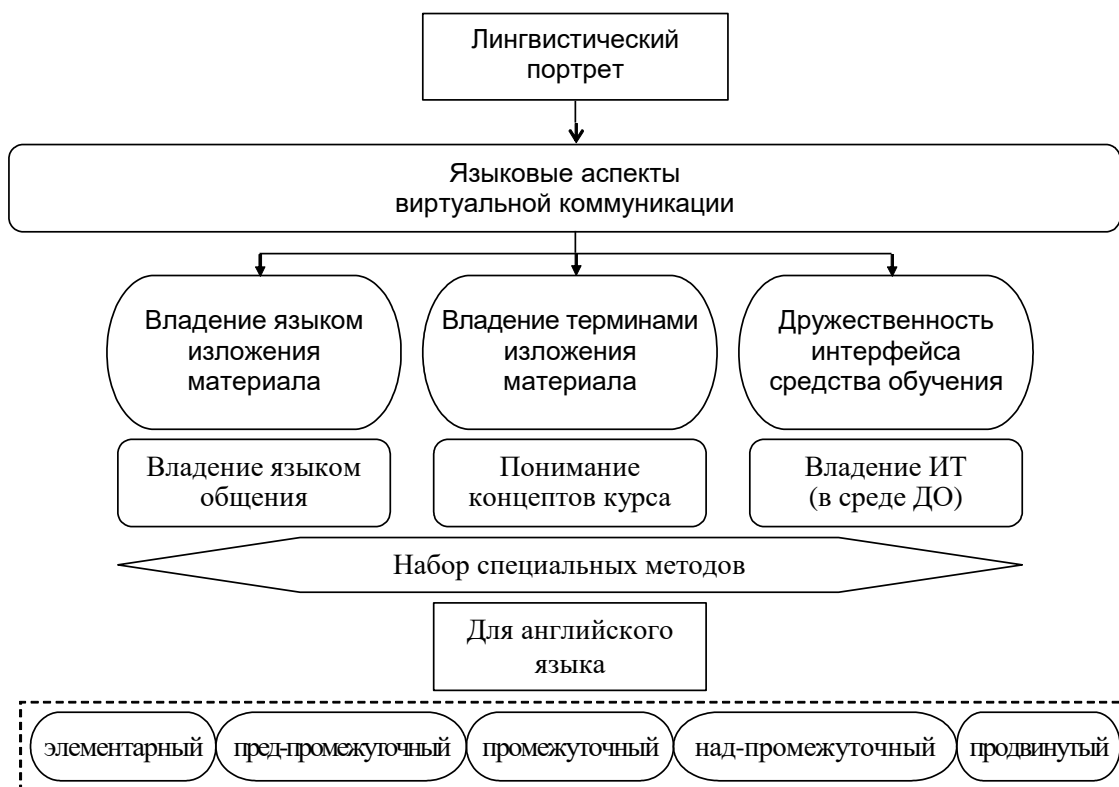


Рисунок 12. Лингвистический портрет когнитивной модели испытуемого

В данный момент ведется верификация баз данных (баз знаний) и продукционных ядер механизма вывода программной реализации модулей диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели субъекта обучения на основе архитектуры экспертной системы с применением итеративного цикла технологии когнитивного моделирования. Разработанные программные продукты и полученные с их помощью результаты планируется использовать в дальнейших научно-методических исследованиях информационно-образовательной среды (на расстоянии), а также в совершенствовании структуры СДО портала кафедры.

Предложенный подход к синтезу адаптивной информационно-образовательной среды основанный на использовании методов и технологий когнитивного моделирования позволит качественно объяснить разнородные причины затруднений при формировании знаний субъектами обучения (обучаемыми) и адекватно скорректировать информационно-образовательные воздействия, генерируемые автоматизированными средствами обучения (на расстоянии).