

РЕАЛИЗАЦИЯ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ

Для реализации адаптивного обучения в автоматизированной образовательной среде на основе блока параметрических когнитивных моделей предлагаются технология когнитивного моделирования, методика ее использования, алгоритм формирования структуры когнитивной модели и комплекс программ

Информационно-образовательная среда, система автоматизированного (дистанционного) обучения, когнитивная модель, блок параметрических когнитивных моделей, технология когнитивного моделирования, алгоритм формирования структуры когнитивной модели

В свете информатизации учреждений сферы науки (НИИ) и образования (ВУЗ) системный анализ и повышение эффективности функционирования систем автоматизированного (дистанционного) обучения (АДО) выступает сложной разнородной научной проблемой (комплексом научных задач), обуславливающей создание различных подходов, методов, технологий и алгоритмов [1-5].

Индивидуальная ориентация технологического процесса формирования знаний обучаемого в автоматизированной информационно-образовательной среде (ИОС) непосредственно достигается за счет практического использования технологий индивидуального, индивидуализированного и адаптивного обучения (на расстоянии), инициирующих существенный интерес к новым научным аспектам (подходам) исследования информационного взаимодействия субъектов обучения и средств обучения [6-10]: психо-физиология восприятия (В.Ф. Сазонов, Ч.А. Измайлов, В.М. Кроль, А.В. Бару, Г.В. Гершуни), когнитивная психология (И.П. Шкуратова, А.И. Ракитов, Р.К. Погапова, В.Н. Дружинин, М.А. Холодная) и когнитивная лингвистика (М.Л. Гик, Н.А. Кобрина, Т.П. Зинченко, В.В. Петров).

Обучение (на расстоянии) рассматривается как технологический процесс управляемого формирования знаний обучаемого, включающий ряд этапов обработки информации: визуальная репрезентация, восприятие, понимание, выработка умений, формирование навыков и агрегация полученной информации в знания, поэтому уровень остаточных знаний обучаемого зависит от разнородных особенностей сенсорного восприятия (физиологический аспект), обработки (психологический аспект) и понимания (лингвистический аспект) содержания информационных фрагментов психо-физиологическим конструктом головного мозга органической особи (человека).

Предлагаемый автором подход предполагает синтез технологии когнитивного моделирования (ТКМ) для системного анализа и повышения эффективности функционирования ИОС системы АДО [11-13], а также позволяет реализовать индивидуально-ориентированное формирование знаний обучаемого с использованием адаптивной генерации образовательных воздействий на основе инновационного блока параметрических когнитивных моделей.

Разработанная инновационная ТКМ включает методику ее использования для системного анализа информационно-образовательной среды, алгоритм формирования структуры когнитивных моделей на основе двух способов представления [12, 13].

Реализация контура адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей обуславливает ряд модификаций в организации и технологии обучения (на расстоянии) (рис. 1), а также предполагает разработку новых алгоритмов функционирования компонентов системы АДО, учитывающих разнородные индивидуальные особенности личности обучаемого (ЛХО) [12].



Рис. 1

Общая структура системы АДО с элементами адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей (рис. 2) представляет собой замкнутый контур (с обратными связями), включающий два уровня информационного взаимодействия и несколько каналов обмена информацией между субъектами и средствами обучения.



Рис. 2

Информационное взаимодействие между различными категориями субъектов обучения (источниками информации, носителями знаний и потребителями информации и образовательных услуг) в автоматизированной информационно-образовательной среде происходит посредством средств обучения (рис. 2), поэтому непосредственно обладает существенным организационным недостатком – ограниченностью коммуникативной дуплексности виртуального диалога, которую необходимо исследовать с точки зрения разнородных научных подходов: физиологии сенсорных систем, когнитивной психологии и прикладной лингвистики, а затем технологически устранять с использованием современных достижений в области новых информационных и коммуникационных технологий.

Параметрическая когнитивная модель (КМ) выступает репертуаром параметров, эшелонированным на ряд разнородных портретов с определенным научным обоснованием, каждый из которых непосредственно стратифицирован на совокупность математических множеств видов свойств, элементарных свойств, векторов параметров и элементарных параметров, номинальные значения которых служат основой для проведения системного анализа эффективности управляемого технологического процесса формирования знаний обучаемого и реализации индивидуально-ориентированной генерации разнородных образовательных воздействий средствами обучения в автоматизированной ИОС.

Параметрическая КМ субъекта обучения характеризует ряд индивидуальных особенностей: аномалии сенсорного восприятия структурированной разнородной информации зрительным и слуховым анализаторами (физиологический портрет), конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, обучаемость и познавательные стили (психологический портрет) и уровень владения языком изложения материала и элементами интерфейса средства обучения и уровень понимания ключевых терминов и определений (лингвистический портрет).

Параметрическая КМ средства обучения характеризует ряд технических возможностей: особенности визуальной и звуковой репрезентации информационных воздействий – параметры фона, шрифта и цветовые схемы отображения структурированной информации, громкость, тембр, тип аудио потока и звуковая схема (физиологический портрет), способ репрезентации образовательных воздействий – вид отображаемой информации, стиль и скорость представления информационных фрагментов (психологический портрет) и уровень изложения материала, набор используемых ключевых слов и определений и набор элементов интерфейса адаптивного средства обучения (лингвистический портрет).

Принцип функционирования адаптивного средства обучения (электронного учебника) с поддержкой индивидуально-ориентированной генерации обучающих воздействий на основе инновационного блока параметрических когнитивных моделей предусматривает семантическую модель для хранения определенным образом структурированной информации по изучаемым дисциплинам (предметам изучения) и процессор адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов (рис. 3).

Семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации обеспечивает хранение и извлечение набора информационных фрагментов (порций информации), отражающих содержание главы, раздела, подраздела, модуля и страницы изучаемой дисциплины, а также непосредственно содержащих блоки контрольных вопросов для реализации промежуточного и итогового тестирования с использованием диагностического модуля.

Современные системы АДО реализуются по блочно-модульному принципу в основе технологически наращиваемого комплекса программ (образовательного портала), позволяющего обеспечить быструю модернизацию их структуры (на уровне компонентов) и расширение набора предоставляемых образовательных услуг для конечных потребителей.

Разработанный комплекс программ (рис. 4) обеспечивает автоматизацию основных задач обучения (наполнение и представление обучаемому определенным образом структурированной информации, характеризующей модель требуемых знаний и последующую диагностику уровня остаточных знаний), позволяет исследовать номинальные значения параметров КМ и включает: адаптивный электронный учебник – обеспечивает индивидуально-ориентированную генерацию разнородных образовательных воздействий на основе блока параметрических КМ, основной диагностический модуль – реализует автоматизированную оценку уровня остаточных знаний обучаемого по изучаемым дисциплинам (предметам изучения) с использованием грубой и точной бальной шкалы на основе весовых коэффициентов, прикладной диагностический модуль – обеспечивает автоматизированное исследование параметров КМ субъекта обучения характеризующих индивидуальные особенности обучаемого.

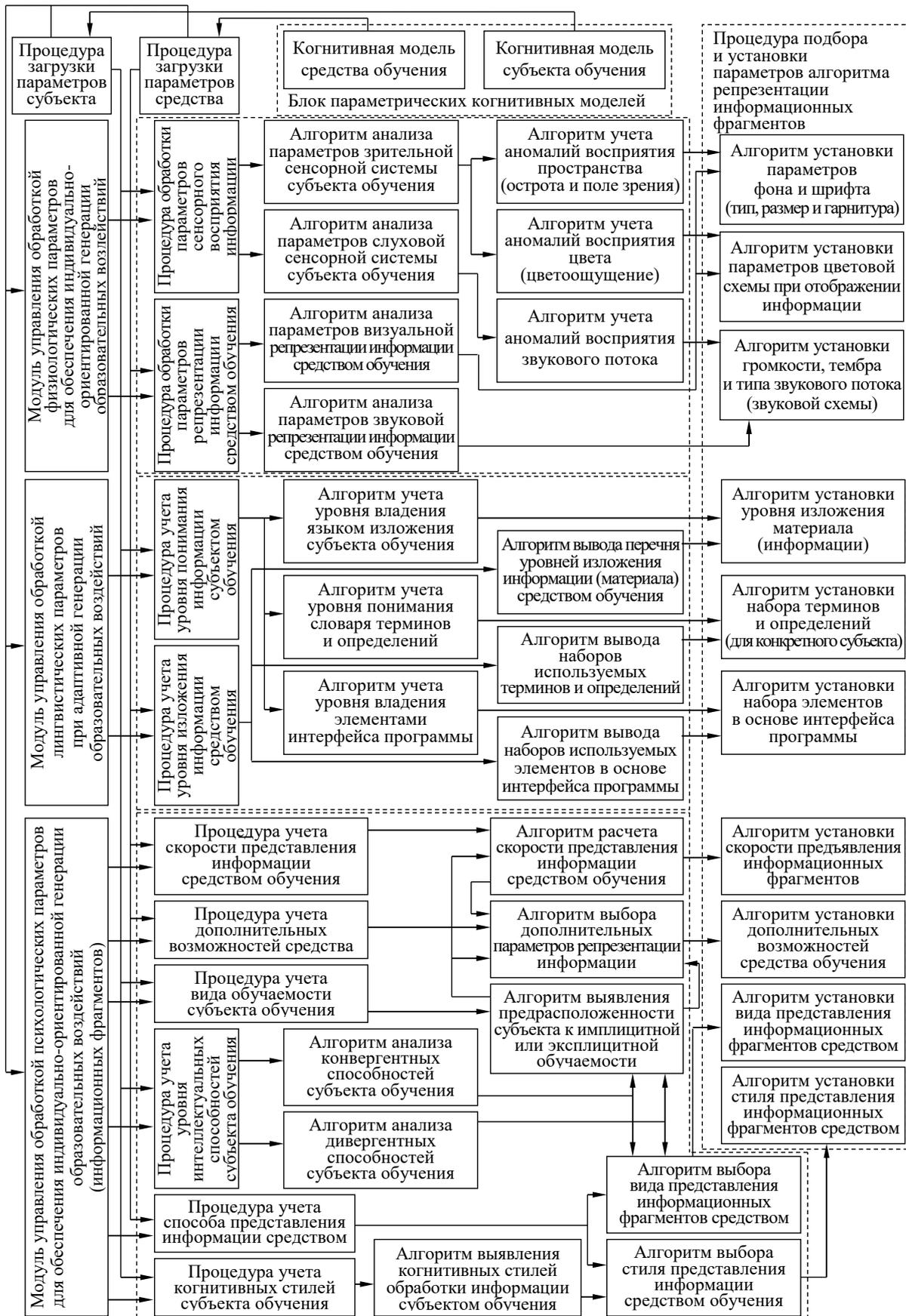


Рис. 3

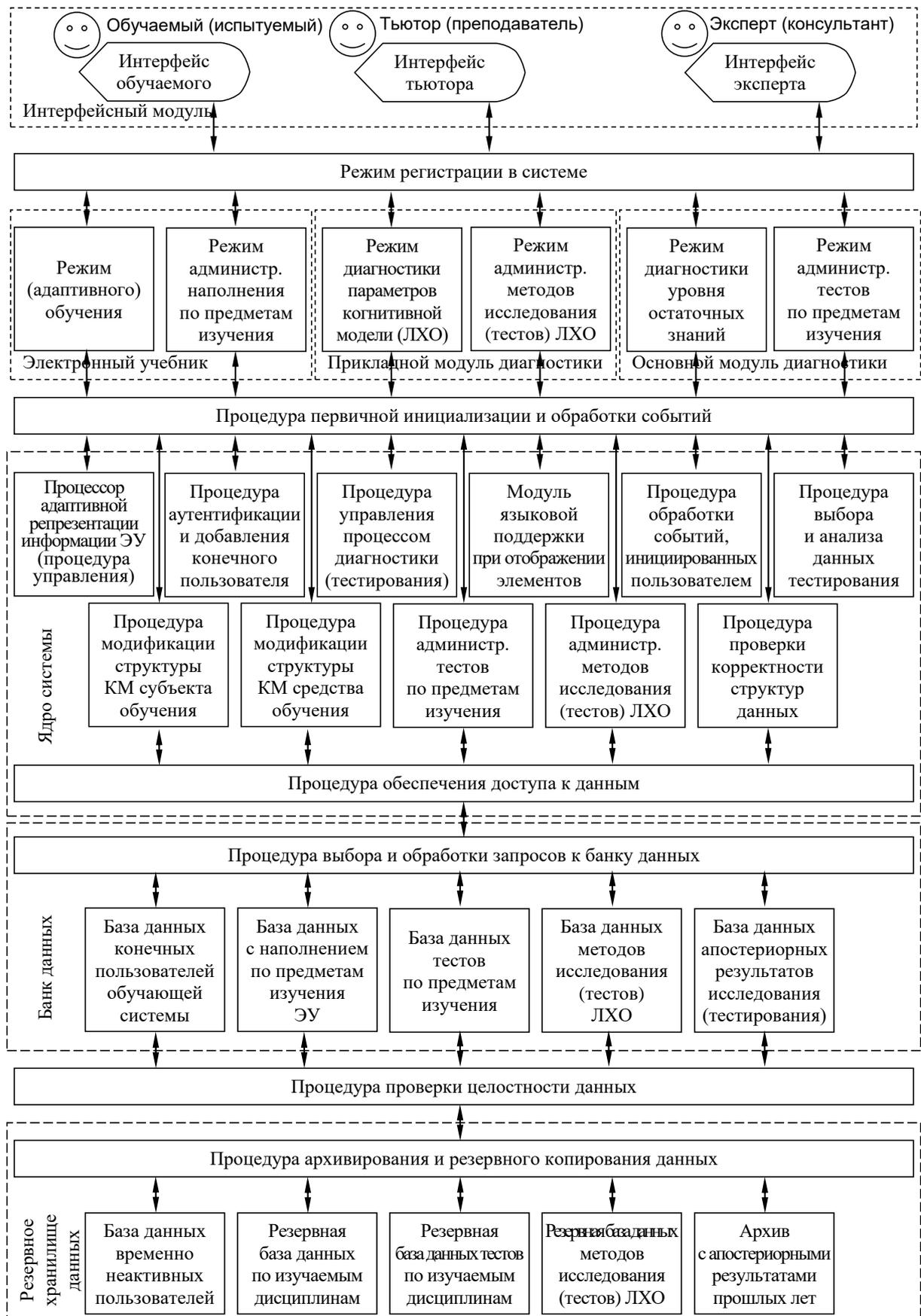


Рис. 4

Научно-методические исследования и экспериментальная проверка эффективности функционирования ИОС системы АДО на основе КМ с использованием ТКМ позволяет [13]:

- выявить аномалии сенсорного восприятия (физиологический портрет), понимания (лингвистический портрет) и последующей обработки (психологический портрет) различных видов структурированной информации выраженной в данных, представляемых контингенту обучаемых посредством использования электронных (компьютерных) (адаптивных) образовательных средств;
- разработать и интегрировать в учебный процесс адаптивные средства обучения и электронные учебно-методические комплексы нового поколения, обеспечивающие индивидуально-ориентированную генерацию образовательных воздействий;
- степень влияния параметров КМ на эффективность обучения (на расстоянии) зависит от контингента обучаемых и носит индивидуальный характер, что инициирует проведение серии дополнительных экспериментальных исследований;
- системный анализ эффективности обучения (на расстоянии) на основе КМ с использованием ТКМ определяется потенциальными возможностями средств ИОС, содержанием информационных фрагментов электронного учебника и целями обучения, варьируемыми в соответствии с программой изучения дисциплины (предмета изучения).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершов А.П. Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования (информатизация образования). – Новосибирск: Препринт «ВЦ СО РАН», «АН СССР», 1990.
2. Каймин В.А. Технология разработки учебных программных средств. – М.: «ИНФО», 1987.
3. Семенов В.В. Компьютерные технологии в дистанционном обучении. – М.: «НИИВО», 1997.
4. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: «Филин», 2003.
5. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами. – М.: «Наука», 1997.
6. Гик М.Л. Когнитивные основы переноса знаний. – М.: «ИНИОН», 1990.
7. Измайлов Ч.А. Психо-физиология цветового зрения. – М.: Изд-во «МГУ», 1989.
8. Кр о л ь В . М . П с и х о - ф и з и о л о г и ч е с к и е а с п е к т ы р а з р а б о т к и визуального пользовательского интерфейса нового поколения // Пользовательский интерфейс: исследование, проектирование, реализация, 1993, №3.
9. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – М.: Изд-во «Барс», 1997.
10. Петров В.В. Прикладная лингвистика и компьютер. – М.: «ИНИОН», 1992.
11. Ветров А.Н., Котова Е.Е. Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа: Когнитивная модель для адаптивных систем дистанционного обучения / Под ред. члена-корр. «Международной академии наук ВШ» И.Н. Захарова. – СПб.: Изд-во «МБИ», 2004.
12. Ветров А.Н., Котова Е.Е., Кузьмин Н.Н. Информационная среда автоматизированного обучения на основе когнитивных моделей // Вестник «Московского отделения» «Международной академии наук ВШ». 2006. Вып.3. С.100-112.
13. Ветров А.Н., Котова Е.Е., Кузьмин Н.Н. Адаптивная информационно-образовательная среда автоматизированного (дистанционного) обучения на основе параметрических когнитивных моделей // Известия «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"». Сер. «Информатика, управление и компьютерные технологии». 2006. Вып.1. С. 101-110.

**THE REALIZATION OF THE ADAPTIVE TRAINING IN THE AUTOMATED
EDUCATIONAL ENVIRONMENT BASED ON THE COGNITIVE MODELS**

*The cognitive modeling technology, technique of its usage,
algorithm of formation of structure of cognitive model and complex of programs are suggested
for realization of adaptive training in automated educational environment
based on parametrical cognitive models block*

**Information-educational environment, automated (remote) training system,
cognitive model, parametrical cognitive models block,
cognitive modeling technology, algorithm of formation of structure of cognitive model**