

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

И. А. Сулова

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Спроектирован комплекс, реализующий методологию построения интеллектуальных информационных систем, отвечающий за автоматизацию процесса управления познавательной деятельностью обучающихся в условиях дистанционных образовательных технологий.

Designed complex that provides a methodology for building intelligent information systems responsible for the automation of the management of cognitive activity in the context of distance learning educational technologies.

Переход от индустриального к информационному обществу вызвал две относительно противоречивые тенденции в сфере образования.

С одной стороны, бурное развитие науки, появление наукоемких производств, высокоинтеллектуальных технологий стали причиной повышения требований к подготовке выпускников всех типов учебных заведений.

С другой стороны, в качестве приоритетной выдвигается гуманистическая (лично-ориентированная) парадигма образования, которая считает главной задачей развитие личности человека и исходит из того, что развитие индивидуальных качеств человека обеспечат процветание общества в целом.

Иными словами, возникла потребность в существенной интенсификации процесса обучения и значимом улучшении его качества, что предполагает резкое увеличение нагрузки на самостоятельную работу, а также повышение требований к обучаемым и обучающим.

Современная педагогическая наука предлагает несколько путей реализации перечисленных тенденций, позволяющих преодолеть их противоречивость. Один из них – внедрение информационных технологий в процесс обучения. Согласно результатам исследования многих ученых (Б. Е. Стариченко, Л. И. Долинер, В. Л. Матрос и т. д.), использование средств компьютерных технологий потенциально позволяет обеспечить интенсификацию обучения и повышение его качества и одновременно реализовать индивидуализацию и дифференциацию обучения.

Говоря об особенностях использования информационных технологий в обучении, следует подчеркнуть, что их применение будет целесообразным тогда и только тогда, когда обеспечивает реальное повышение результативности обучения (тех же интенсификации и качества). А это, в свою очередь, возможно только

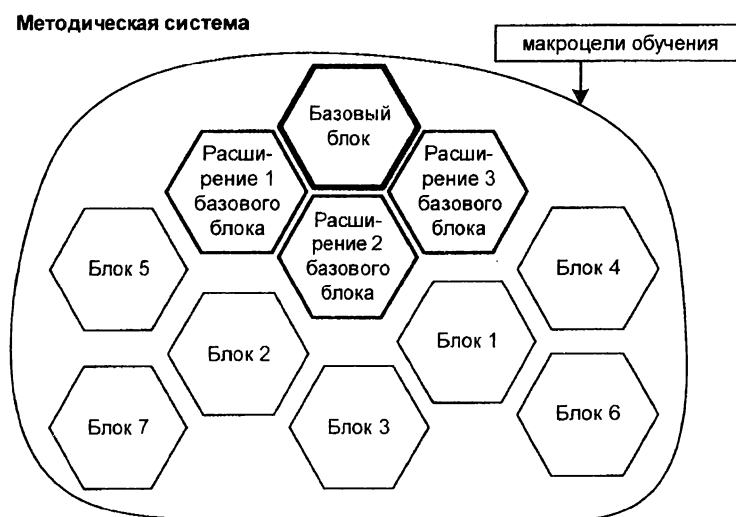
в условиях существования объективных средств измерения результатов обучения, что опять же приводит к необходимости технологизации обучающего процесса.

Информационные технологии обучения, активно развивающиеся в нашей стране, в частности в сфере открытого образования, предполагают более широкое использование «бесконтактных» форм взаимодействия преподавателя и обучаемых. Одной из таких форм является дистанционная проверка знаний обучающегося на основе систем компьютерного тестирования и телекоммуникационных технологий.

Недостатком используемых в настоящее время решений является отсутствие в дистанционных образовательных технологиях автоматизированной обратной связи в ряде учебных ситуаций. В результате в эти технологии переносятся недостатки традиционного учебного процесса, связанные с ограниченностью информационной пропускной способности преподавателя: отложенный, необъективный и нерегулярный контроль, слабые возможности индивидуальной помощи и т. п.

Проблема нашего исследования заключается в устранении противоречий между повышением современных требований к качеству профессиональной подготовки специалиста и недостаточной разработанностью средств достижения этого качества в условиях использования информационных технологий обучения.

В современной науке и практике при проектировании дистанционных образовательных технологий особое место заняли адаптивные методические системы, обеспечивающие подготовку студентов профессионально-педагогических вузов в области использования информационных технологий обучения. Согласно структуре, разработанной Л. И. Долинером [2] (рисунок), адаптивная методическая система является комплексом учебных блоков, способным неограниченно расширяться и наполняться, руководствуясь лишь задачами обучения.



Адаптивность, понимаемая нами как тенденция к соответствию между целями и достигаемыми результатами деятельности [3, с. 6], позволяет говорить еще и об интеллектуализации разрабатываемых систем.

Опыт внедрения в учебный процесс Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ) адаптивных методических систем показал эффективность их использования в обучении на этапе контроля, т. е. изучения характера усвоения обучающимися учебного материала, оценки их знаний и умений, выявления уровня их умственного развития и развития познавательных способностей – важных сторон процесса обучения. Основной целью проверки знаний является определение качества усвоения программного материала, его диагностирование и своевременное корректирование знаний и умений обучаемых.

Проверка знаний – очень сложный и крайне тонкий процесс в теоретическом, методическом, психологическом и организационном планах. Это обусловлено тем, что на контроль возложена задача получения и накопления объективной информации для успешного управления обучением, развитием и воспитанием обучаемых.

К сожалению, в отечественной системе образования обучение, в большинстве случаев, – это управление без обратной связи. Контроль используется лишь как средство констатации результатов обучения. Большое количество обучаемых и загруженность преподавателей не позволяют на практике реализовать эффективную систему управления с обратной связью.

Многолетняя практика подготовки специалистов в РГППУ обусловила необходимость системы, позволяющей определить, что же конкретно обучаемый знает, а чего не знает, что, в свою очередь, помогло бы организовать индивидуальную траекторию обучения и эффективную обратную связь с обучающимся посредством своевременной корректировки усваиваемого учебного материала.

Познавательная активность, понимаемая нами как деятельное состояние личности, которое характеризуется стремлением к учению, умственному напряжению и проявлению волевых усилий в процессе овладения знаниями [3, с. 8], способна значительно повысить результативность обучения и в условиях использования дистанционных образовательных технологий. При дистанционном обучении система контроля должна брать весь процесс тестирования на себя, начиная с подбора заданий (в зависимости от модели обучаемого, определяемой самой системой в процессе предварительного тестирования) и заканчивая выводами о результатах тестирования с соответствующей подробной учебной информацией для обучаемого.

Основное назначение системы, внедряемой в институте информатики РГППУ, – это динамичная коррекция знаний обучаемого на основе определенного самой системой уровня сложности понятий, которые изначально известны студенту. В процессе тестирования система адаптируется к уровню знаний пользователя. Если уровень знаний высок, то система достаточно быстро убедится в этом и ускорит процесс обучения, увеличив его интенсивность. Ес-

ли студент отвечает плохо, то система будет предлагать ему все новые тестовые задания на знание более простых понятий, что повлечет за собой корректировку учебного материала, выстроенного на основе блоков слабо изученной обучаемым теории.

Структурный подход к созданию интеллектуальных обучающих и контролирующих систем позволяет разрабатывать эффективные средства анализа знаний студентов, реализованные в виде экспертных систем [1] и систем обучения [5], позволяющих адаптироваться к студенту. Особенностью подхода при создании интеллектуальных обучающих и контролирующих систем является создание модели знания. Такие системы «знают» структуру учебного материала и, исходя из этого, осуществляют анализ и корректировку знаний студентов.

К важной особенности таких систем следует отнести способ получения знаний от преподавателя-эксперта. При традиционном подходе в лучшем случае в том или ином виде осуществляется опрос экспертов с последующим обобщением полученного материала, на основе чего и создается формальная модель знаний. При структурном подходе для получения модели знаний необходим анализ учебного материала. Результатом анализа является структура учебного материала, заложенная его автором. Учебный материал на одну и ту же тему, созданный различными авторами, имеет различную структуру и, соответственно, различную модель знаний. Задачей разработчиков интеллектуальной информационной системы, внедряемой в учебный процесс в РГППУ, стал выбор учебного материала того или иного преподавателя-эксперта с последующим представлением в программе.

Следует отметить, что задача получения знаний от экспертов традиционным способом с последующей их формализацией сложна и трудоемка. От ее решения зависит эффективность всего проекта. При использовании структурного подхода она существенно упрощается.

Интеллектуализация адаптивных методических систем позволяет за меньшее время, чем при использовании традиционных систем контроля знаний, оценить знания студентов. Причем не только оценить, но еще и проанализировать их структуру, точно определить понятийный аппарат по данной теме, которым владеет студент, и скорректировать дальнейший образовательный процесс для каждого обучаемого в отдельности, опираясь на его индивидуальные знания.

Метод проектирования, востребованный разработчиками при создании формальной системы знаний о структуре учебного материала и уровнях сложности отдельных его структурных элементов, потребовал реализации структуры учебного материала и создания «электронного учителя». Для этого необходимо было разработать:

- модель представления знаний об учебном материале;
- базу знаний и средства ее наполнения;
- интеллектуальную информационную систему, позволяющую на основе существующей базы знаний и ответов обучаемых логически выводить оценку и формировать очередное задание.

**Модель представления знаний.** Учебный материал рассматривается как система знаний, состоящая из понятий и отношений между ними, отражающих знания о структурных свойствах учебного материала и уровнях сложности. Модель знаний о структуре изучаемого учебного материала представляется в виде семантической сети.

Структурной единицей совокупности знаний является понятие – представление человека о некотором объекте или отображение этого объекта в сознании человека. В структуре совокупности знаний более сложные понятия раскрываются через более простые.

Между понятиями существует отношение определения в том смысле, что каждому из них соответствует некоторое подмножество понятий, с помощью которого раскрывается смысл данного понятия. Понятие, смысл которого раскрывается в определении, называется раскрываемым, а раскрывающие понятия, входящие в определение, называются определяющими.

Для создания адаптивных методических систем необходимо, чтобы совокупность знаний была систематизированной, т. е. были выполнены следующие два условия:

- любое понятие должно или относиться к базовому множеству априорно известных понятий, или его сущность должна раскрываться в определении, содержащем понятия только данной совокупности;
- все множества понятий должны быть упорядочены по сложности от самого сложного, соответствующего теме совокупности знаний, до базового множества априорно известных понятий.

Для уменьшения времени изучения необходимо оптимизировать семантическую сеть таким образом, чтобы потребовалось меньше анализа знаний (тестирования), и сократить (если это возможно, без нарушения понимания) число понятий. Для этого существуют следующие способы:

- замена определения понятия на более простое (с меньшим числом определяющих понятий для объяснения основного понятия);
- если одно и то же понятие используется для объяснения нескольких понятий одного уровня, то можно обойтись одним его тестированием, а в других случаях брать уже готовый результат;
- сокращение типов понятий, объясняющих понятия более высокого уровня.

Одним из основных преимуществ методологии интеллектуальных систем, по мнению Ю. В. Фролова [4], по сравнению с традиционными информационными технологиями является возможность построения в процессе обучения индивидуальной модели обучаемого субъекта. Система, как бы настраиваясь на уровень знаний и психологические особенности пользователя, индивидуализирует подаваемую информацию и обучающие воздействия, повышая эффективность обучения.

Разработанная нами интеллектуальная информационная система (ИИС) ExpSys\_2.0 предназначена для организации проверки качества знаний обучающихся путем их тестирования в локальных и глобальных сетях Intranet и In-

ternet. Используя адаптивный подход к организации тестирования, ИИС позволяет осуществить аттестационную проверку знаний (зачет, экзамен и т. п.), известных и неизвестных для обучаемого на данный момент понятий.

Она предназначена для анализа знаний обучающегося, а именно для определения упорядоченной совокупности известных ему понятий («фотография знаний») и своевременной корректировки процесса обучения.

Основная стратегия управления дедуктивным механизмом вывода – обратная цепочка рассуждений. Исходная цель – доказать истинность утверждения «понятие истинно» для самого верхнего уровня, соответствующего анализируемой теме.

Механизм вывода реализован с использованием следующих процедур.

Процедура «обход графа сети» позволяет устанавливать очередность анализа вершин графа (понятий), организуя поиск в глубину и в ширину. Это процедура построения дерева поиска.

Процедура «анализ знания понятия» позволяет выделить все его определяющие понятия (смежные вершины графа) и путем тестирования для каждого из них выяснить, насколько они известны обучающемуся. Степень известности задается коэффициентом достоверности, который соответствует выбранному ответу.

Знание каждого понятия вытекает из знаний определяющих его понятий, которые находятся путем тестирования.

Процедура получения «фотографии знаний» позволяет определить коэффициент достоверности для раскрываемого понятия и сделать вывод о продолжении или окончании поиска. После окончания построения дерева поиска оно становится деревом вывода; по нему выстраивается слабоизученный теоретический материал, которым должен основательно овладеть обучаемый.

Внедряемая нами при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда № 06-06-00475а (тема «Психолого-педагогические и технологические условия применения адаптивных методических систем в дистанционных образовательных технологиях») система ExpSys\_2.0 состоит из следующих компонентов: оболочка тестирования, редактор базы знаний, база знаний.

Редактор базы знаний предназначен для формирования базы знаний, используемой в ИИС. Редактор позволяет осуществлять ввод, корректировку и анализ знаний, представленных с использованием формализованной модели – семантической сети.

Оболочка тестирования предназначена для организации процесса тестирования. Пользовательский интерфейс загружается пользователями как объект с внедренными html-документами.

Работа оболочки тестирования протекает по следующему сценарию:

*Шаг 1* – регистрация в системе. Перед тем как начать тестирование, оболочка тестирования должна идентифицировать пользователя. Для этого ему предлагается ввести свою фамилию, имя, отчество, группу и пароль. Получив данные о пользователе, система посылает их на сервер, где проверяет

наличие учетной записи об обучаемом, и возвращает ответ. После того как получен ответ с сервера, система либо разрешает пользователю начать тестирование (если его учетная запись была найдена), либо сообщает о том, что он не может начать тестирование, так как не зарегистрирован.

*Шаг 2* – вызов семантической сети. После регистрации пользователь может получить список доступных тем тестирования. Выбранная тема отсылается на сервер, где для нее из специальной базы данных выбирается семантическая сеть и пересылается пользователю.

Работа с ИИС начинается с определения цели обучения – некоторой темы, которой соответствует понятие и вершина в семантической сети. После определения темы проводится анализ знания обучающегося.

Прежде чем выдать обучающий материал, необходимо убедиться, что обучающийся знает те понятия, с помощью которых объясняется изучаемое понятие. Для этого последовательно выдаются тесты по каждому понятию.

Если понятие обучаемому неизвестно, то оно становится текущей целью обучения. Уже для этого понятия анализируются составляющие его понятия.

Процесс обучения согласно движению по семантической сети может начинаться с базового уровня, который образуют определения, известные обучаемому еще до начала изучения дисциплины, и поэтому для них составляющие определения не приводятся. Очевидно, если обучающийся хорошо знает тему, то анализ затронет только верхние уровни знаний. При плохом знании, обучающийся будет начинать с базового уровня.

После анализа знаний обучающегося и определения всех известных ему понятий, синтезируется учебное пособие и выдается для изучения на экран компьютера или печать. В синтезируемое учебное пособие войдет только неизвестный обучающемуся учебный материал. Каждому понятию, не известному обучающемуся, соответствует фрагменты (текстовые, звуковые, анимационные, видео), поясняющие это понятие. Далее эти фрагменты и объединяются в единое целое.

Подобный подход позволяет динамически формировать учебный план в зависимости от успехов обучаемого и гарантирует, что материал дисциплины будет полностью изучен.

*Шаг 3* – тестирование. База знаний по выбранной теме не хранится на стороне клиента. Благодаря тому что система настраивается на уровень знаний тестируемого, в большинстве случаев оказывается, что необходимое для проведения тестирования количество вопросов гораздо меньше, чем их общее количество в базе знаний. Во время проведения тестирования запускается механизм обхода семантической сети, с помощью которого выбирается вопрос для следующего шага.

Цель анализа знаний – это определение уровня знаний по некоторой теме, т. е. определение того, что обучаемый знает по теме, а что не знает. Результатом является «фотография знаний» обучаемого, т. е. упорядоченный список известных ему понятий с формируемым откорректированным согласно результатам опроса объемом слабизученного материала. «Фотография знаний» пред-

ставляет собой дерево, каждому узлу которого соответствует понятие с закрепленным за ним малоизученным объемом теоретического материала.

Для апробации системы была проведена опытно-поисковая работа: реальное тестирование двух параллельно обучаемых групп студентов одной специальности, усваивающих одни и те же теоретические материалы. Были использованы одинаковые тестовые задания.

В первой группе применялся традиционный подход, основанный на изложении теоретического материала преподавателем посредством лекционных занятий, а также на выдаче всего множества тестовых заданий без их упорядочивания в виде семантической сети с последующим суммированием оценок отдельных тестовых заданий.

Во второй группе использовался вышеописанный метод с теми же тестовыми заданиями, но упорядоченными согласно разработанной семантической сети и сопровождаемыми закрепленным за каждым понятием объемом теоретического материала, с последующей корректировкой изучаемого блока непосредственно в момент научения.

В первой группе тестировался 51 студент. Получены следующие результаты: «отлично» – 5, «хорошо» – 28, «удовлетворительно» – 17, «неудовлетворительно» – 1.

Во второй группе тестировалось 58 студентов. Получены следующие результаты: «отлично» – 33, «хорошо» – 16, «удовлетворительно» – 9, «неудовлетворительно» – 0.

Таким образом, опытно-поисковая работа показала повышение качества профессиональной подготовки специалистов в условиях использования интеллектуальных адаптивных систем.

Результаты нашего исследования позволяют сделать следующие выводы:

- при разработке тестовых заданий для интеллектуальных адаптивных методических систем необходим анализ учебного материала с его представлением в виде семантической сети, что обуславливает глубину и полноту охвата познаний темы тестирования, однако увеличивает трудоемкость составления тестовых заданий;

- интеллектуальные адаптивные методические системы способны показывать «провалы» в познаниях обучаемого, формируя упорядоченный список неизвестных ему понятий и разрабатывая на их основе, самостоятельно, без вмешательства человека, необходимый для изучения теоретический материал.

### Литература

1. Андреев А. Б. Экспертная система анализа знаний / А. Б. Андреев, А. А. Кузнецов, В. Б. Моисеев, В. В. Усманов, Е. Ю. Усачев // Открытое образование. – М.: Изд-во МЭСИ, 2001. – № 2. – С. 47–52.

2. Долинер Л. И. Информационные и коммуникационные технологии в обучении: психолого-педагогические и методические аспекты. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. – 344 с.



3. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь. М.: Издат. центр «Академия», 2000. – 176 с.

4. Фролов Ю. В. Перспективы экспертных систем для решения задач обучения. // [http://ito.bitpro.ru/1998-99/k/frolov\\_1.html](http://ito.bitpro.ru/1998-99/k/frolov_1.html)

5. Callear D. ITEs as Teacher Substitutes: Use and Feasibility // Proceedings of 8th International conference on Human-Computer Interaction: Communications, Cooperation and Application Design, Vol. 2 / Ed. by Hans-Jorg Bullinger and Jurgen Ziegler / Lawrence Erlbaum Associate, Publishers, London. 22-26 of August. Munich, Germany. 1999. P. 632-636.

**А. Ф. Якупова**

## **СТИМУЛИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ РЕЧИ У ДЕТЕЙ С УМЕРЕННОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ**

Статья посвящена обучению детей с умеренной умственной отсталостью. Представлена разработанная авторами технология стимулирования познавательной активности как одного из условий формирования диалогической формы речи у данной категории детей.

Given work is dedicated to education of children with moderate mental backwardness. What our studies show, systematic education to this categories of children presents the great difficulties, conditioned their low intellectual possibilities.

«Во всем мире возрос интерес к проблеме помощи детям с тяжелой интеллектуальной недостаточностью. Этому во многом способствует деятельность организации ООН, Всемирной организации здравоохранения, Международной организации по научному изучению умственной отсталости, Международной лиги общественного содействия умственно отсталым» [9].

Проблема потенциальных возможностей детей с умеренной умственной отсталостью, приспособления их к жизни приобретает большую социальную значимость и в нашей стране. Создаются новые организационные формы работы с ними, выявляются потенциальные способности этих детей к учебной деятельности, исследуются возможности их интеграции в общество [1, 2, 7, 9]. Об этом также свидетельствует Типовое положение о специальном (коррекционном) образовательном учреждении, проект Государственного стандарта общего образования лиц с ограниченными возможностями здоровья, Концепция модернизации российского образования, согласно которым в коррекционно-образовательных учреждениях VIII вида создаются и функционируют классы для детей с умеренной умственной отсталостью.

Основная задача коррекционно-образовательных учреждений – приспособить ребенка с проблемами в развитии к жизни в обществе, использовать