

- ния // Проблемы развития и интеграции науки, профессионального образования и права в третьем тысячелетии. – Красноярск, 2001. – С. 16–24.
2. Вернадский В. И. Научная мысль как планетарное явление. – М. : Наука, 1991. – 271 с.
 3. Погорадзе А. А. Факторы развития образования в современных условиях // Гуманитарные науки. – Анжеро-Судженск, 2003.
 4. Проект федерального компонента государственного образовательного стандарта общего образования: начальная школа, основная школа. – М., 2007.
 5. Пушкарёва Е. А. Инновационное развитие научно-образовательной сферы // Философия образования. – 2009. – № 3. – С. 16–21.
 6. Рыбаков Н. С. Метафизика образования в информационную эпоху // Философия образования. – 2009. – № 4. – С. 10–19.
 7. Фигурновская Ю. Е. Новые задачи образования в инновационном аспекте // Философия образования. – 2009. – № 4 (29). – С. 128–135.
 8. Щербакова А. В. Опыт создания информационной технологии в профессиональной подготовке менеджеров // Философия образования. – 2007. – № 3. – С. 293–298.
 9. Юрапова Т. В. Основы построения образовательной технологии системной мыслительной деятельности // Философия образования. – 2002. – № 4. – С. 186–190.

УДК 13 + 37.0 + 004.5

О СПЕЦИФИКЕ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ

В. А. Углев (Абакан)

В статье анализируются особенности реализации личностно ориентированного подхода к дистанционному обучению на базе электронных учебных курсов. Автор исследует актуальную проблему повышения эффективности процесса приобретения знаний с использованием автоматизированных обучающих систем через механизм индивидуализации, предлагает трактовку термина «индивидуализация» применительно к процессам автоматизированного предъявления дидактического материала и его контроля. В статье предлагается концептуальное решение по адаптации содержания курса и траектории его изучения к индивидуальным особенностям пользователя – с помощью обучающего тестирования и представления структуры учебного материала в виде семантической сети.

Ключевые слова: индивидуализация обучения, автоматизированная обучающая система, обучающее компьютерное тестирование, электронный учебный курс, траектория обучения.

Углев Виктор Александрович – старший преподаватель кафедры информационных систем Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета.

660074, г. Красноярск, ул. акад. Киренского, д. 26.

E-mail: uglev-v@yandex.ru

ON THE SPECIFICITY OF INDIVIDUALIZATION OF TRAINING IN AUTOMATED TRAINING SYSTEMS

V. A. Uglev (Abakan)

In the article there are analyzed the specificities of realization of a person-oriented approach to remote training on the basis of electronic educational courses. The author studies a topical problem of raising the effectiveness of the process of knowledge acquisition while using automated educational systems through the individualization mechanism. In the paper there is proposed an interpretation of a qualitative conception of «individualization» as applied to the processes of automated presentation of didactic material and its control. There is offered a conceptual solution of the problem of adaptation of the course structure and the trajectory of its studying to the user's individual peculiarities by means of training computer testing and arranging of the learning material as a semantic network.

Key words: *individualization, automated educational system, training computer testing, electronic educational courses, educational trajectory.*

Общепризнано, что образование как метод приобретения стандартизированного знания является неотъемлемой частью успешной социализации человека. Повышение спроса на специалистов приводит к развитию средств массового обучения: экспресс-курсов, дистанционного образования, Интернет-курсов и пр. [1]. С одной стороны, имеет место нехватка квалифицированного педагогического состава, а с другой – возник активный спрос на современные учебные курсы. Нам представляется, что одним из вариантов решения данной проблемы может стать автоматизация обучения (мультимедийные курсы, системы компьютерного тестирования, образовательные порталы, автоматизированные обучающие системы и т. д.). Однако практика показала, что такое обучение зачастую значительно менее результативно, чем традиционное. Причина заключается в том, что машина не способна в полной мере заменить человека – как в задаче предъявления, так и в задаче контроля учебного материала. Необходимо проанализировать возможные подходы к обеспечению индивидуализации учебного процесса, которые используются разработчиками автоматизированных обучающих систем, поскольку эти системы сегодня являются наиболее развитой частью инструментов электронного обучения.

Итак, что же представляет из себя автоматизированные обучающие системы? Это среда обучения, сочетающая в себе функции предъявления и контроля учебного материала, взаимодействующих по принципу обратной связи. Структура автоматизированной обучающей системы чаще всего состоит из следующих базовых объектов [2]:

– электронного учебного курса – совокупности дидактических единиц, обеспечивающих информационно-содержательное наполнение учебного курса (лекции, справочный материал, задачи) [3];

– подсистемы компьютерного тестирования – программного модуля, обеспечивающего оценку текущего уровня обученности пользователя посредством педагогических компьютерных тестов [4];

– базы знаний – совокупности хранимых в автоматизированных обучающих системах данных о пользователе, стратегиях обучения, структуре электронного учебного курса;

– планировщика – подсистемы, позволяющей на основе данных базы знаний и действий пользователя произвести подстройку (адаптацию) работы автоматизированной обучающей системы для достижения наилучшего учебного эффекта.

Следует отметить, что рассматриваемые автоматизированные обучающие системы значительно отличаются друг от друга – как по составу, так и по функциональным возможностям, но имеют общую идею индивидуализации траектории обучения. Она реализуется через механизм адаптации отдельных элементов автоматизированной обучающей системы и представляет собой воплощение идеи лично ориентированного подхода к обучению.

Рассмотрим несколько практических примеров. Авторы программного пакета «Гипертест» [5] понимают под процессом индивидуализации траектории обучения ситуационное тестирование и управление передвижением по курсу. В системе *eCourse Publisher* [6] также присутствует функция сокрытия неизученного материала и адаптивное тестирование (плюс подстройка к уровню квалификации разработчика электронного учебного курса). Более богатый набор функций индивидуализации продекларирован в работе И. Г. Жуковой, М. Б. Сипливой, О. А. Шабалиной: функции адаптивности должны осуществить «персонализацию процесса обучения <...> а также учесть индивидуальные цели и задачи обучения <...>, включая в себя адаптивное представление материалов курсов, адаптивное тестирование и адаптивную навигацию» [7]. Эти и многие другие проекты автоматизированных обучающих систем оперируют терминами индивидуализации траектории обучения, адаптации компьютерного тестирования и целей обучения. В целом подобные проекты не отходят от парадигмы книжного обучения: вводя в электронный учебный курс гипертекстовые документы, разработчики автоматизированных обучающих систем пытаются представить их как достижение индивидуализации обучения. Но ведь от того, что в книге начинают пропадать страницы или ее материал можно изучать «в шахматном порядке», индивидуализации не происходит.

Очевидно, что автоматизированная обучающая система должна самостоятельно осуществлять подстройку обучающего воздействия по отношению к каждому пользователю, с учетом его индивидуальных особенностей. Исходя из этого надо признать, что скорость изучения материала электронного учебного курса не является критерием индивидуализации для самой автоматизированной обучающей системы. Данный вывод можно сделать и относительно содержания курса: стандартизированная функция контроля (при всей видимой адаптивности) не позволит пройти аттестацию тем пользователям, кто не изучил весь «обязательный» материал электронного учебного курса. Что касается идеи адаптивного тестирования (то есть компьютерного тестирования, при котором тестовая выборка (набор предъявляемых пользователю вопросов) комплектуется тестовыми заданиями в зависимости от результатов, проявленных в процессе

самого тестирования), то эффект от индивидуализации предъявления тестовых заданий весьма относителен, так как не формируется эффективная обратная связь между такими компонентами автоматизированной обучающей системы, как компьютерное тестирование <-> планировщик <-> электронный учебный курс (поскольку нет влияния на сам процесс обучения).

Отметим ряд этапов работы пользователя с электронным учебным курсом, на которых может быть осуществлена индивидуализация: в момент записи на курс, в процессе изучения учебного материала, в момент проведения контроля (тестирования). Поэтому чтобы уточнить возможности индивидуализации в автоматизированной обучающей системе, выделим стратегии, благодаря которым электронный учебный курс может «подстраиваться» под пользователя:

1) по целям работы с электронным учебным курсом – учитывать пожелания пользователя (или организаторов проведения обучения) по отношению к изучаемой дисциплине;

2) по составу учебного материала в электронном учебном курсе – изменять набор дидактического материала, включаемого в текущую реализацию курса;

3) по составу тестовой выборки при компьютерном тестировании – изменять состав тестовой выборки в зависимости от уровня обученности пользователя;

4) по последовательности предъявления учебного материала – формировать начальную траекторию обучения (с последующей корректировкой, вырабатывать рекомендации для повторения и пр. (индивидуальный план обучения по [8]).

Очевидно, что первый пункт (цель) является базовым элементом любой стратегии адаптации. Поэтому включение в автоматизированную обучающую систему гипертекстовых документов или адаптивного теста оказывается не проявлением индивидуализации, а всего лишь демонстрацией свободы перемещения пользователя в рамках электронного учебного курса. Поскольку электронный учебный курс должен обеспечивать индивидуализацию, то основными критериями механизмов адаптации должны стать цель пользователя, цель курса (обучение) и текущий уровень знаний. Следовательно, все базовые компоненты автоматизированной обучающей системы необходимо настроить не на изоляцию функций контроля и обучения, а на их взаимодействие. Рассмотрим подробнее комплекс мер по индивидуализации траектории обучения в автоматизированной обучающей системе в рамках каждой из четырех стратегий.

Индивидуализация цели работы с электронным учебным курсом должна сочетать две противоположные тенденции. С одной стороны, отвечать запросам пользователя/обучаемого (непосредственного получателя эффекта от индивидуализации). С другой стороны, необходимо учесть цели обучения, которые ставились разработчиками электронного учебного курса при его составлении. Таким образом, категория «цель» должна быть явно указана при записи пользователя на очередной курс, размещенный в автоматизированной обучающей системе. Выбрать цель для произвольного курса можно одним из трех способов: во-первых, выбрать полный (стан-

дартизованный) вариант изучения электронного учебного курса; во-вторых, указать направленность знаний для обучения (ознакомительную, теоретическую, практическую, обычную стандартизированную, углубленную, расширенную и т. д., с указанием своего профиля); в-третьих, отметить те элементы электронного учебного курса, которыми обучаемый планирует овладеть в результате работы. Подобная интерпретация индивидуализации по цели позволит на практике учесть личные пожелания пользователя, не подменяя их жестким планом обучения.

Индивидуализация состава электронного учебного курса должна проявляться в том, что каждому пользователю, в зависимости от объявленных им целей, подбирается индивидуальный состав тем и подтем учебного курса. Для реализации этой возможности в автоматизированной обучающей системе необходимо хранить расширенные данные (метаинформацию) о составе электронного учебного курса. Очевидно, что ограничиваться линейной моделью представления структуры курса в виде иерархии типа «дерево» обойтись не удастся, так как элементы учебного материала должны быть объединены между собой по признаку следования, наследования информации и специализации. Результатом описания элементов дисциплины станет семантическая сеть, позволяющая сформировать реализацию электронного учебного курса в зависимости от заявленных пользователем целей и своей специализации. Индивидуализация по составу будет адекватной лишь в том случае, если все необязательные для достижения цели элементы курса будут исключены из состава электронного учебного курса и переведены в разряд справочной и дополнительной информации. Следовательно, эффективность индивидуализации состава электронного учебного курса будет проявляться уже при минимальном объеме включенных в курс учебных единиц нужного уровня специализации (при условии потенциальной возможности достичь поставленной пользователем цели обучения).

Индивидуализация состава теста должна опираться в первую очередь на конфигурацию реализации электронного учебного курса. Для этого тестовые задания должны описываться не для всего курса, а применительно к каждому дидактическому материалу: формируемая динамически тестовая выборка для рубежного контроля должна содержать те задания, которые проверяют знания только присутствующих в реализации курса учебных единиц. В этом режиме динамическое комплектование состава теста в ходе сеанса тестирования недопустимо, поскольку его эффективность не подтверждается на практике. Далее, обучающее и тренировочное тестирования должны опираться на цель обучения: в тестовую выборку в первую очередь должны включаться вопросы по тем разделам реализации курса, которые следует освоить в первую очередь (узловые элементы в используемом фрагменте семантической сети). Таким образом достигается индивидуализация контроля – благодаря подбору тематического состава тестовой выборки и контролю текущего уровня знаний.

Следующая стратегия взаимодействия пользователя с электронным учебным курсом заключается в индивидуализации траектории обучения. По нашему мнению, если от результатов теста зависит, будет отображен

(или скрыт) учебный материал, то нарушается целостность восприятия материала учебного курса. Поэтому адаптация траектории обучения не должна затрагивать возможности обращения пользователя к любому учебному материалу из электронного учебного курса. Как было отмечено выше, индивидуализация должна базироваться на трех основных положениях: цели пользователя, цели курса (обучение) и текущем уровне знаний. Следовательно, результаты тестирования можно сразу использовать для корректировки траектории обучения, применяя обучающие компьютерные тесты (например, [9]). С одной стороны, неверно решенные тестовые задания позволяют выявить «проблемные» темы электронного учебного курса (при анализе семантической сети модели курса). Но, с другой стороны, существует высокая степень неопределенности, препятствующая четкому определению плохо усвоенных элементов курса: обучающийся может не знать теоретический базис, практические методы или неверно толковать термины. Поэтому автоматизированная обучающая система не должна жестко управлять траекторией движения пользователя по учебному материалу, а предлагать экспертные рекомендации по результатам прохождения обучающего тестирования (прямой или косвенный методы индивидуализации). Такой подход даст обучаемому возможность самому принять решение о том, к какому из элементов рекомендованного материала следует обратиться для повторения в первую очередь [10].

Помимо достижения индивидуализации обучения в автоматизированной обучающей системе необходимо осуществлять стандартизированный контроль знаний [11–12]. Для достижения этой цели следует создать качественный банк тестовых заданий, формируемый из совокупности вопросов каждой из дидактических единиц, который позволит генерировать тестовые выборки с привлечением механизма случайного выбора. Каждый вариант электронного учебного курса будет укомплектован актуальным набором тестовых заданий за счет фиксированного состава разделов тестовой выборки для контрольного и адаптивного обучающего режимов работы подсистемы (компьютерного тестирования).

Если исходить из идеи системного подхода к процессу индивидуализации, приведенные стратегии следует реализовать в рамках одной автоматизированной обучающей системы. Для этого потребуется соблюдение следующих принципов:

- ведущая роль должна отводиться цели обучения для всех элементов системы (включая подсистему компьютерного тестирования);
- обеспечение взаимозависимости процессов обучения и контроля;
- учет семантических связей внутри учебного материала;
- применение в системе тестов обучающего типа;
- анализ комплекса сведений о пользователе, отмеченных автоматизированной обучающей системой;
- использование методов анализа данных, статистики и искусственного интеллекта при реализации процессов индивидуализации, адаптации и оценки знаний.

Реализация личностно ориентированного подхода при дистанционном обучении возможна благодаря механизму обратной связи между пользо-

вателем и электронным учебным курсом. Такую связь можно обеспечить посредством сочетания тестирования и механизмов индивидуализации [13–14]. Нам представляется, что комплекс предложенных в статье мер позволит существенно повысить эффективность автоматизированных обучающих систем и обеспечит индивидуализацию учебного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ковалевич И. А.** Некоторые подходы к использованию информационных технологий в вузовском образовании // *Философия образования*. – 2007. – № 3 (20). – С. 288–292.
2. **Автоматизированные обучающие системы** / Г. М. Цибульский, А. М. Кутын, Е. И. Герасимова, В. А. Ерошин // *Вестн. Краснояр. гос. тех. ун-та (Сер. «Математические методы и моделирование»)*. – 2004. – № 33. – С. 267–286.
3. **Устинов В. А., Углев В. А.** Структура электронного учебного // *Информатика и образование*. – 2007. – № 8. – С. 123–125.
4. **Тягунова Т. Н.** *Философия компьютерного тестирования*. – М. : МГУП, 2003. – 246 с.
5. **Пантелеев Е. Р.** Средство поддержки жизненного цикла web-обучения в инструментальном комплексе ГИПЕРТЕСТ 2.0 // *Информационные технологии*. – 2007. – № 2. – С. 39–45.
6. **Пугачев А. А.** Высокоуровневое, специализированное программное обеспечение, пакет eCourse Publisher : [электронный ресурс] // URL: <http://www.grnm.ru/articles.html>
7. **Жукова И. Г., Сицливая М. Б., Шабалина О. А.** Концепция открытой адаптивной контрольно-обучающей системы на основе персонализации процесса обучения : [электронный ресурс] // URL: <http://systech.miem.edu.ru/2003/n1/Zhukova.htm>
8. **Давыдова Н. А.** Применение адаптивных интеллектуальных алгоритмов в процессе обучения // *Новые информационные технологии в образовании : материалы междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч.* – Екатеринбург, 2008. – Ч. 1. – С. 73–75.
9. **Uglev V. A., Samrina F. I.** Using of possibilities in learning tests for individualization of displaying material in electronic education courses // *Modern techniques and technologies: the fourteenth International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists (MTT*2008)*. – Tomsk : TPU Press, 2008. – P. 96–100.
10. **Углев В. А., Устинов В. А.** Обучающее компьютерное тестирование как инструмент управления индивидуализацией траектории обучения // *Решетневские чтения : материалы XII междунар. науч. конф.* – Красноярск : Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2008. – С. 364–366.
11. **Пушкарев Ю. В., Пушкарева Е. А.** Информатизация как средство интеграции науки и образования // *Философия образования*. – 2008. – № 2. – С. 201–206.
12. **Крашенинников В. В., Лейбов А. М.** Современные аспекты использования систем автоматизированного проектирования в образовании // *Философия образования*. – 2006. – Спец. № 1. – С. 272–276.
13. **Сайкина Г. К.** Абстрактность человека в эпоху индивидуализации // *Философия образования*. – 2009. – № 4. – С. 204–211.
14. **Беляева Е. В., Зимовина О. А.** Управление внутривузовской системой качества образования в контексте индивидуализации обучения и модернизации высшей школы // *Философия образования*. – 2007. – № 2. – С. 169–174.