

Обучающие компьютерные программы: психология разработки преподавателями обучающих курсов в АСО

Б.Х. Кривицкий

Кафедра психологии образования и педагогики факультета психологии
Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва,
Россия

bkrif@ss-lan.ru, borkriv@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются психолого-педагогические особенности учебно-методического обеспечения и создания авторских курсов в несетевых АСО, предназначенных для индивидуальной учебной работы. Описываются структура, свойства и принцип работы одного типа адаптивной системы АКСОН-А.

ABSTRACT

We discuss the psychology-pedagogical features in educative-methodological programs and in creation of author courses in non-web based Automatic Education systems for individual studies. Description of the structure, properties and function principles of the ACSO-N-A adaptive system is given.

Ключевые слова.

автоматизированные системы обучения, автоматизированный обучающий курс, адаптация компьютерной обучающей программы, психология создания автоматизированных обучающих курсов.

Введение

В настоящее время появился развитый рынок обучающих программ самого разного назначения и уровня обучения, и у преподавателей возникла возможность выбора готовых обучающих программ, разумеется, с основной целью: совершенствования преподавания учебной дисциплины. Применительно к вузовскому обучению этот выбор существенно уже, чем для средней школы. Причина состоит в специфических требованиях к вузовским учебным предметам, отражающим потребность каждого конкретного вуза в подготовке специалистов того или иного профиля и в особенностях постановки учебных курсов. Даже для таких, казалось бы, установившихся курсов как высшая математика для технических вузов или курсы общей физики для университетов, имеются существенные различия в постановке курсов, методике преподавания и даже в содержании. По этой причине готовые обучающие программы для вузов почти не разрабатываются коммерческими организациями: поскольку программы, отражающие особенности постановки данного учебного курса в одном вузе не найдут своего потребителя в другом вузе, создание обучающих курсов не будет оправдано экономически.

Поэтому актуальными для вузовского преподавателя являются средства, позволяющие самостоятельно создавать обучающие программы, однако без необходимости прямого математического программирования учебного материала. Последнее замечание нужно понимать в том смысле, что подавляющему большинству преподавателей такое программирование просто недоступно. Оговорюсь: речь идет о программах, с помощью которых реализуется замкнутый цикл обучения, т.е. включающих помимо содержательной предметной информации также средства корректирующей обратной связи. Такие программы предназначены, главным образом, для самостоятельной учебной работы студентов. Под категорию так трактуемых обучающих программ не попадают компьютерные учебники, а также другие программы,

которые традиционно и достаточно широко применяются вузовскими преподавателями для компьютерной поддержки учебных курсов.

Компьютерные обучающие курсы обычно создаются не прямым программированием учебного материала, а путем использования разнообразных инструментальных средств, позволяющих непрограммирующему преподавателю, имеющему компьютерную подготовку в рамках конечного пользователя, самому создавать компьютерные обучающие программы. Их логично называть компьютерными или автоматизированными обучающими курсами (АОК). В отличие от прямого программирования, процесс создания учебных курсов (или, точнее, учебных материалов) следует назвать дидактическим программированием.

Инструментальные средства для создания компьютерных автоматизированных учебных (обучающих) курсов представляются либо в виде наборов специализированных текстовых и графических редакторов и средств организации учебного материала в определенные структуры (а иногда и средств создания компьютерных моделей), либо реализуются в виде программных оболочек, получивших название автоматизированных систем обучения (АСО).

В качестве примера набора средств (часто именуемых системами) можно упомянуть широко известные системы УРОК и Стратум; аналогичные наборы также входят в обучающий комплекс КАДИС (Соловов, 1995).

Для реализации замкнутого цикла обучения при создании АОК требуется с помощью инструментария представить учебный материал в виде определенной методически выверенной структуры. При этом курс разбивается на некоторое число однотипных частей (тем, секций, блоков), которые, в свою очередь, могут содержаться в более крупных структурных единицах; их можно назвать Разделами. В состав каждой такой темы входят информационные части, содержащие подлежащий изучению хорошо структурированный предметный материал, система заданий (упражнений, задач), направленных на проверку понимания и усвоения знаний предметного материала и замечаний (или реакции) преподавателей на выполнение каждого задания (корректирующая обратная связь). Именно такие элементы структуры входят в состав автоматизированного обучающего курса образуют этот курс.

Хотя наборы (или комплекты) инструментальных средств рассчитаны на использование непрограммирующими преподавателями, для их эффективного применения преподавателю нужно не только изучить особенности работы с наборами редакторов, но и научиться новому виду деятельности по организации учебного материала в соответствующую, дидактически выверенную структуру, а также реализовать (построить) эту структуру в процессе дидактического программирования.

Для совершенствования и облегчения автору АОК процесса его создания с помощью инструментальных средств функции можно разделить: преподаватель разрабатывает учебный материал и представляет его в виде детального пошагового сценария, а хорошо умеющий пользоваться инструментарием специалист преобразует его в конкретную компьютерную программу. Все задачи, связанные с технологией преобразования написанного преподавателем бумажного сценария в компьютерную структуру ложатся при такой технологии на дополнительного специалиста, который не только хорошо владеет инструментарием, но не чужд методических и (желательно) предметных знаний. Такого специалиста можно назвать инженером по знаниям. Этот термин заимствован из практики создания интеллектуальных обучающих систем, где инженер по знаниям выполняет функции заполнения интеллектуальных (обычно экспертных) программных оболочек знаниями, предоставляемыми экспертами по предметному содержанию учебных курсов и специалистов-экспертов по дидактике.

Описанная технология создания обучающих курсов с помощью инструментальных средств имеет важное преимущество, состоящее в том, что позволяет наиболее эффективно использовать возможности инструментальных средств по созданию наиболее удобного и профессионально выстроенного интерфейса. Однако технология имеет и недостаток, состоящий в необходимости постоянного и тесного взаимодействия двух разных специалистов. При этом требуется взаимопонимание и взаимопроникновение идей в двух разных профессиональных деятельности. Всякие изменения и улучшения, в которых постоянно возникает необходимость при создании и особенно при отладке курсов, преподаватель не выполняет самостоятельно, а вынужден прибегать к помощи другого лица. Преподаватель как бы теряет авторство в соз-

дании компьютерного курса, перестает быть его «хозяином» и лишен возможности оперативного внесения изменений, возникающих при практическом применении АОК. При этом не всегда можно достичь необходимого взаимопонимания и успешного взаимодействия.

Значительно более удобным средством для создания АОК является автоматизированная система обучения (АСО), в которой инструментальные средства объединены и представлены в виде единой программной оболочки. Эта оболочка выполняется так, чтобы по возможности доставлять наибольшие удобства в дидактическом программировании, в заполнении программной оболочки учебным материалом преподавателем, автором АОК. Такая оболочка должна обладать известной универсальностью и быть пригодной для изложения материала различных учебных дисциплин. Она содержит две подсистемы, два базовых исполняемых файла. Один из них находится в полном распоряжении преподавателя-автора АОК и преподавателя, использующего его в дидактических целях, и его можно условно назвать Учителем. Другой файл – Студент, предоставляет в полное распоряжение учащегося. АОК выдается учащемуся в подсистеме Студент как учебная информация и предписываемая последовательность учебных действий.

Именно так были устроены достаточно широко известные в недавнем прошлом АСО Радуга, Адонис, Дельфин, АКСОН. С их кратким описанием можно ознакомиться в (Компьютерные системы, 1993). Эти АСО были устроены аналогично более ранним АСО, реализованным на больших вычислительных машинах, своих предшественниках: PLATO, ЭКСТЕРН, АОС ВУЗ и др. Последние системы, обладая важными по тем времена достоинствами, имели ряд органических недостатков, в силу которых впоследствии были полностью вытеснены системами, реализованными на появившихся персональных компьютерах.

Интерес к АСО после довольно глубокого спада, обусловленного рядом причин (в том числе и объективного характера), снова возрождается, однако на более высоком уровне, а именно, в связи созданием адаптивных систем. Этому способствует широкое распространение гипертекстовых технологий.

Второй важной причиной возрождения интереса к АСО становится использование таких систем для дистанционного обучения, поскольку здесь центр тяжести переносится на самостоятельную работу учащегося. Отмечу, что в настоящее время прослеживается другая тенденция: включение сети Интернет непосредственно в состав АСО так, что цикл обучения на каждом шаге замыкается через сетевые серверы, входящие в состав АСО. Представляется, что наряду с такими системами свою увеличивающуюся актуальность имеют именно «малые» АСО, в которых программа Студент (или Ученик) полностью автономна и может использоваться независимо от сети на любом современном компьютере.

Следует отметить мало учитываемое, но имеющее большое значение обстоятельство, свидетельствующее о необходимости обращения к «малым» АСО. Это – возможность привлечения широкого круга преподавателей для создания авторских обучающих курсов. Она будет активно реализована только в том случае, если действия преподавателя по созданию АОК будут просты, не потребуют изучения новых компьютерных технологий, будут удобны в практике, позволят динамично, без затраты больших усилий отрабатывать учебный материал и оперативно вносить изменения в уже созданные АОК. Требование простоты снизит психологический барьер нового и предоставит вузовскому преподавателю и школьному учителю новые возможности самовыражения в педагогическом и научном отношении. Именно требование простоты заполнения программной оболочки вынуждает ограничиться рассмотрением обычных (неинтеллектуальных) АСО.

Два типа АСО и особенности их учебно-методического обеспечения.

Для проверки усвоения учебного материала, представленного в информационных элементах (частях), в каждой структурной части (теме) содержится серия вопросов (заданий, упражнений), правильность ответов, на каждый их которых выполняет компьютерная программа. За каждым ответом, вводимым учащимся, следует заранее предусмотренная автором АОК реакция, замыкая обратную связь.

Наибольшее распространение, анализ чего по известным причинам здесь не приводится, получили вопросы с выборочной (лучше сказать – кодированной) формой ответов. В этом случае в каждом упражнении предлагается набор вариантов ответов, из которого учащийся должен выбрать правильные и ввести их коды. При та-

кой форме постановки контрольных вопросов, на каждый из них образуется несколько выходов (в простейшем это альтернатива), и каждый выход может (должен) сопровождаться адекватной справкой, заранее введенной автором АОК. Это является несомненным достоинством выборочной формы ответа, что обычно замалчивается критиками такой формы ответов. Другие разновидности формулировки вопросов, требующих, например, ввода формул, последовательности слов и т.д., используются значительно реже в силу того, что большая часть из них не позволяет предложить учащемуся адекватную и дидактически содержательную справку – реакцию на каждый выбор учащегося. Эта реакция примитивна, ограничивается констатацией типа верно/неверно и обычно требует от учащегося повторного ввода ответа.

Структура учебного материала вместе с содержанием учебного материала образует учебно-методическое обеспечение АСО. В соответствии со структурой учебно-методического обеспечения – главной составляющей АСО – можно разделить на две группы (два типа).

В первой из них эта структура строится на основе детально составленного сценария обучения, описывающего все возможные учебные шаги учащегося при изучении учебного материала. Для каждой части учебного материала (каждой темы) эта структура имеет один вход и один выход (переход к следующей теме). Внутри она определяется тем, как организован учебный материал при заполнении программной оболочки. Пример фрагмента развитой структуры приведен на рис.1.

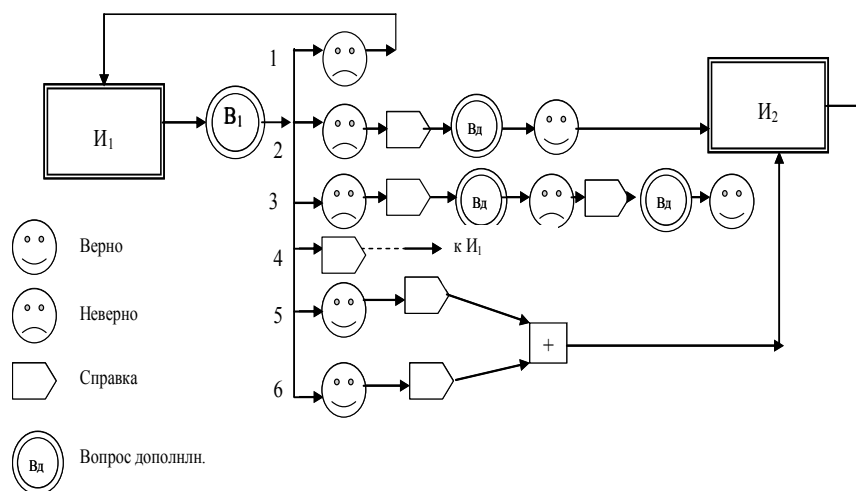


Рис.1

Здесь И1 и И2 – два информационных элемента двух последовательных тем. Переход ко второму элементу И2 производится только после правильного(-ых) ответа(-ов) на вопрос(-ы). При этом в соответствии с заранее составленным сценарием, в каждом случае последовательность предусмотренных действий (и соответственно структура ориентированного графа, которым можно представить схему рис.1) будет различной. Так, при неверных ответах возврат к невыполненному упражнению может производиться либо сразу после ответа (вариант ответа 1), либо после некоторого дополнительного разъяснения-справки (вариант 4). За неверным ответом также могут следовать справки с постановкой дополнительных вопросов (Вд), а после них предусматриваться разная последовательность действий: при верном ответе либо переход к И2 (ответ 2), либо после неверного ответа дополнительное разъяснение и постановка новых вопросов и т.д. На рис. 1 представлен вариант двух верных ответов с зачетом и переводом к И2 только после ввода обоих верных. Возможны также и другие структуры, причем для каждой темы свои. Все они строятся на основе предварительно написанного детального пошагового сценария.

Несомненным достоинством аналогичных структур является то, что здесь можно наиболее полно реализовать дидактический замысел автора АОК.

Поскольку тем в курсе несколько, структура курса получается весьма сложной и требует при разработке и вводе курса большой работы по безошибочному структурированию учебного материала учебного назначения и его безошибочному вводу в компьютер.

Опыт показывает, что такие сложные структуры используются довольно редко, а чаще всего применяют однотипные упрощенные структуры, содержащие одну ветвь верного и справку с возвратом к исходной информации для всех остальных неверных вариантов ответа со своими справками. Даже при такой структуре действия по заполнению программной оболочки для преподавателя оказываются достаточно неудобными, поскольку связаны с несвойственной преподавателю деятельностью по безошибочному составлению графа достаточно объемного размера. Особенно эти действия неудобны при необходимости внесения корректив в уже созданный курс и исправления в нем естественных ошибок ввода.

Представляется, что сложность структур и заполнения учебным материалом резко повышает психологический барьер перехода к новой информационной технологии.

Во второй группе, к которой принадлежат АСО Наставник (Брусенцов, 1990) и разработанная на факультете психологии МГУ система АКСОН (Смирнов, 2005), учебно-методическое обеспечение устроено иначе. Там не требуется построение семантического графа, а нужно лишь заполнить программную оболочку содержательным учебным материалом, предъявление которого определяется заранее программно заданным алгоритмом функционирования учебно-методического обеспечения системы. Для каждой структурной части АОК преподаватель создает информационную часть и набор упражнений-задач, преследующих ту же дидактическую цель, что и в первой группе. Каждый вариант выборочного ответа каждого упражнения сопровождается реакцией-справкой преподавателя, которая предъявляется машиной в соответствии с программой АОК. Выбор очередного предъявляемого упражнения производится случайным образом из числа имеющихся (заранее заготовленных) в данной теме. При этом система добивается правильного ответа на каждое упражнение.

Чтобы предотвратить бездумный перебор вариантов ответов учащимся в поисках верного ответа из выборки, вводится учет правильности ответов и устанавливается два порога. Когда превышает верхний порог, производится перевод учащегося в очередную тему. Если пересекается нижний порог, осуществляется некоторое «наказание», например, перевод к уже пройденной теме.

В АСО Наставник учитывается относительное число верных ответов в теме. В АСО АКСОН ведется учет накопленных в теме баллов: за каждый верный ответ ученику начисляется некоторое заранее устанавливаемое число баллов, а за каждый неверный ответ на одно и то же упражнение производится сброс баллов, причем это число для каждой следующей ошибки логично выбрать большим, чем предыдущей. Именно этим предотвращается бездумный перебор учащимся вариантов ответов в поисках верного ответа.

Сколько упражнений нужно предъявить учащемуся, чтобы достичь перехода в очередную тему и сколько допускается ошибок в ответ на одно и то же упражнение в АСО АКСОН можно установить простым дидактически обоснованным выбором параметров системы. То же относится к числу допустимых ошибочных попыток ответа на один и тот же вопрос. Все эти параметры устанавливаются (выбираются) автором АОК или сохраняются установленными по умолчанию. Например, верхний порог можно выбрать так, чтобы перевод в очередную тему при безошибочных ответах состоялся при выполнении либо трех, либо двух упражнений (после очередного перевода учащегося в новую тему). Равно как число допустимых ошибок при ответе на вопрос одного упражнения также установить заранее. Установленные по умолчанию параметры могут быть приняты или скорректированы автором АОК.

В обеих системах перевод в очередную тему требует выполнения случайно выбранного упражнения из числа отнесенных к итоговому. Причина такого выбора поясняется ниже.

Помимо двух основных файлов, в системе АКСОН имеется некоторое окружение, делающее систему более удобной в практической работе.

Для систем второго типа деятельность преподавателя при создании АОК существенно упрощена. В его задачу входит сочинение информационных частей, составление упражнений для каждой темы с вариантами ответов и справок на каждый вариант ответа. Все это – чисто методическая работа, и если инструментальные средства выполнены удачно, то дидактическое программирование не выходит за рамки обычной преподавательской деятельности и работы конечного пользователя, владеющего азами действий с компьютером. Сочинение упражнений, вариантов от-

ветов справок – творческий процесс, и совершенство АОК зависит именно от того, насколько удачно выполнены эти задачи. Здесь у автора АОК – простор полету мысли и полная возможность реализовать себя наилучшим образом без выхода за пределы профессиональной преподавательской деятельности. Важно отметить простоту внесения необходимых корректив и правок на любой стадии работы с курсом, а также дополнений и изменений при доработке АОК. Для этого не требуется возиться с графами, учитывать связи между отдельными его узлами.

Можно с большими основаниями полагать, что именно сложность работы преподавателя по компьютерной реализации заранее написанного детального сценария в семантический граф и сложность внесения корректив и поправок (что обязательно бывает при отработке АОК) в системах первого типа явилось причиной падения интереса к АСО. Резкое усложнение работы по созданию АОК и его доработке в системах первого типа – дорогая плата за свободу составления структуры учебно-методического обеспечения. Напротив, большая простота действий и высокая эргономичность работы в системах второй группы – выигрыш, полученный за счет потери свободы в составлении алгоритма обучения, который автоматически реализуется в этих АСО. И это их весьма привлекательное свойство.

Адаптация в АСО

Интерес к адаптации систем обучения возродился в связи с широким развитием гипертекстовых и дистанционных технологий. Адаптация означает приспособление системы обучения к текущей работе и имеет дело с усложненной моделью учащегося. Сейчас используются разные приемы адаптации. Наиболее простой способ состоит в приспособлении навигации учащегося по информационному материалу путем скрытия и «проявления» гиперссылок в информационной части обучающей системы в зависимости от успешности текущих действий учащегося.

Идеи адаптации АСО не новы. Они появились давно, в те времена, когда АСО строились еще на базе больших ЭВМ. В одной из работ по АСО, создатель ранней АСО САДКО С.И.Кузнецов, описал один из достаточно общих алгоритмов функционирования адаптивной системы. Для осуществления адаптации весь учебный материал представляется в виде нескольких ветвей трудности изложения, например, трех. Верхний уровень – наиболее трудный, обеспечивающий быстрое продвижение по учебному материалу за счет увеличения сложности заданий и уменьшения их числа. Напротив нижний уровень – представлен более простым и детальным изложением информационного материала, предусматривает выполнение большего числа более легких упражнений и предполагает более медленное и, вместе с тем, более простое продвижение по учебному материалу. Тот же обучающий результат достигается продвижением уменьшенными шагами, работой с более подробным изложением материала, более продолжительным обучением.

Адаптация состоит в автоматическом переводе учащегося с одного уровня на более подходящий после учета его учебных действий на протяжении нескольких заранее выбранных r учебных шагов. Так достигается автоматический подбор наиболее подходящего уровня изложения учебного материала. Критерий адаптации в достаточно общей форме, можно выразить формулой

$$K = k_{i0} n_{i0} + k_i n_i + k_{\Delta 0} \frac{\sum_{i=1}^r t_i}{T_{\Delta 0}} \quad (1)$$

Здесь – три компонента соответствуют трем параметрам оптимизации: числом совершенных ошибок пош, числом обращений за помощью пп и суммарного времени, затраченного на выполнение r учебных шагов учащегося. Соответственно $k_{ш}$, $k_{п}$, и $k_{вр}$ – весовые коэффициенты, учитывающие важность каждого из перечисленных параметров в каждом конкретном курсе. Время выполнения r шагов, отнесено к некоторому назначенному среднему времени $T_{ср}$ выполнения r шагов обучающей программы. Выбор тех или иных значений весовых коэффициентов выполняется автором АОК в зависимости от содержания и важности того или иного учебного действия. Например, если безошибочность действия дидактически важнее чем число обращений за помощью, то коэффициент $k_{ш}$ выбирается большим, чем $k_{п}$. Если время не имеет значения, то выбирают $k_{вр} = 0$. Естественно, что для других r шагов параметры можно менять, причем заранее это программировать. Если превы-

шается верхний порог, то учащийся автоматически переводится на более низкий уровень изложения и, напротив, при переходе за нижний порог, материал оказывается слишком простым и производится переход к более высокому уровню изложения. Таких уровней может быть не только три, причем, чем их больше, тем совершеннее адаптация.

Описанная схема адаптации относится к АСО первого типа и практически трудно выполнима, поскольку требует очень большой и сложной работы по составлению учебно-методического обеспечения АОК. Есть много неопределенностей в назначении коэффициентов, выборе величины r и др.

В системах второго типа переход от простой системы, отвечающей простейшей модели студента, к адаптивной (например, приспособляющейся к успешности работы в теме) можно осуществить очень просто. Это реализовано в АСО следующего поколения – АКСОН-А. Для этого нужно ввести оценку успешности работы по выполнению упражнений в виде приписываемых каждому упражнению (заданию) определенной трудности в виде баллов в некоторой заранее выбранной из соображений удобства шкале трудности. В разработанной АСО АКСОН-А это шкала 0–100 баллов, которая разбита для удобства на 10 или 20 групп. Каждому упражнению автор АОК назначает определенную трудность в этой шкале. Удобен алгоритм учета действий учащегося, при котором за успешное выполнение упражнения начисляется число баллов, равное трудности упражнения. Напротив, при ошибке сбрасывается число баллов, равное дополнению трудности до максимума шкалы, т.е. до 100. Например, если выполняется упражнение трудности 70, то при успешном выполнении начисляется 70 баллов, а если совершена ошибка, то сбрасывается 30 баллов. Это представляется справедливым: чем выше трудность, тем больше добавленных баллов, но тем меньше число сбрасываемых баллов. Описанный способ иллюстрирует рис. 2. Естественно, что способ начисления и сброса может быть выбран иным. Например, изменены (выбраны иными) угловые коэффициенты прямых на рис. 2. Более того, сам закон начисления и сброса баллов можно установить в виде любых других подходящих функций, что программно осуществляется весьма просто. Вид этой функции можно корректировать с учетом психологии реакции учащегося на успех и неуспех.

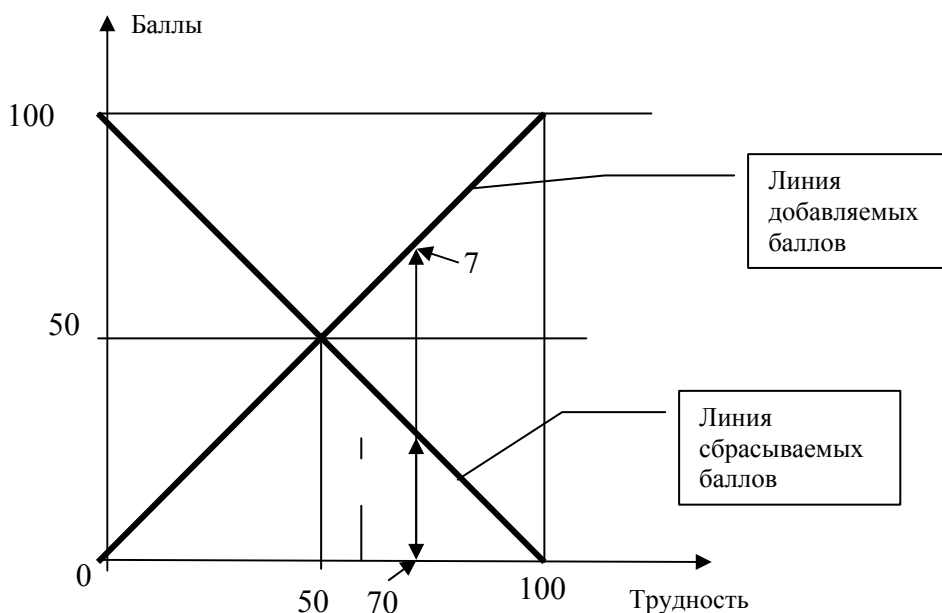


Рис. 2

Приемов адаптации может быть несколько. В достаточно простом случае алгоритм адаптации таков: выбор очередного упражнения после успешного выполнения предыдущего упражнения осуществляется случайным образом из числа более трудных, расположенных в соседней группе на шкале трудности справа. Напротив, если упражнение не выполнено, то после того, как система «добьется» исправления ошибки (а она это делает всегда с соответствующим сбросом баллов за каждую ошибку) очередное упражнение выбирается из числа имеющихся в группе с более

низким уровнем трудности. Соответственно, успешность действий учащегося в данной теме можно оценить средним накопленным баллом, и в зависимости от него, выбирать при переходе в новую тему первое упражнение из соответствующей группы трудности, например, трудности, превышающей этот балл.

Вновь созданная адаптивная система АКСОН-А, программирование которой выполнено В.В.Бочкаревой, принята такая простая адаптация. Возможны и другие алгоритмы адаптации, не требующие существенной переработки программы и легко реализуемые практически. Замечу, что адаптация достигается здесь автоматически, без больших дополнительных ухищрений и усилий со стороны автора АОК и без его участия.

В работе преподавателя по созданию АОК некоторую неопределенность представляет начальная установка (выбор) верхнего и нижнего порогов. Аналогично тому, как это было принято в АСО Наставник и АКСОН прежней версии, для удобства все упражнения разделены на основные и итоговые. Они различаются тем, что после выполнения итогового упражнения учащийся получает право перехода в новую тему (в Наставнике – принудительно переводится в следующую тему), в то время как после выполнения основного, он продолжает работу в теме. В системе (равно как и в прежней версии АКСОН) предусмотрена установка разного числа упражнений, которые учащийся должен выполнить при безошибочной работе в теме. Таким образом у преподавателя всегда имеется возможность назначать в качестве итоговых некоторые *важные* для данной темы упражнения, одно из которых обязательно будет выполнено учащимся перед переходом в следующую тему.

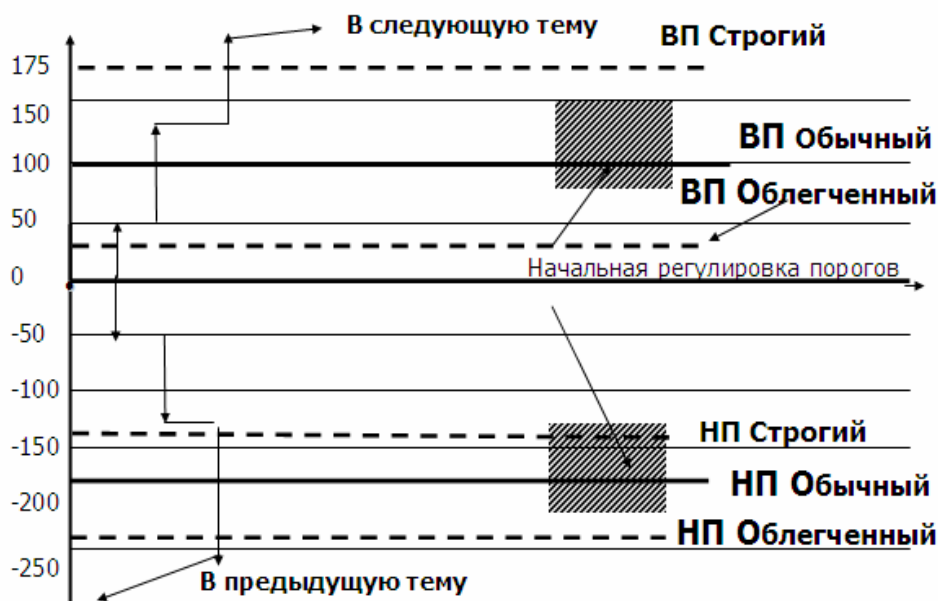


Рис. 3

В описываемой версии АКСОН-А обеспечивается возможность устанавливать разное число упражнений, которые требуется выполнить в теме безошибочно подряд для перевода ученика в следующую тему. Процедура установки этого числа существенно упрощена по сравнению с системой АКСОН. Введен параметр, условно названный «строгостью преподавателя». Если таких упражнений 3, то уровень строгости назван обычным. Если их два – облегченным и если их 4 – строгим. Эти числа устанавливают минимальное число выполняемых упражнений при отсчете баллов от нуля.

Нижний порог выбирается эвристически. При этом имеется возможность начальной регулировки этих порогов. Пример установки порогов приведен на рис. 3.

В приводимом примере, для уровня строгости «Обычный» после выполнения первого упражнения с трудностью 50 будет начислено 50 баллов, после второго вследствие адаптации – несколько больше 50 (например, 80) и будет пересечен верхний порог (ВП), вследствие чего будет назначено упражнение из числа итоговых. После выполнения этого упражнения учащийся получит право перехода в следующую тему.

щую тему. Этим правом он может не воспользоваться и продолжать работать в данной теме, но уже без учета полученных баллов, и даже в случае ошибок, право перехода к очередной теме сохраняется. Правда, при совершении ошибок будет уменьшена отметка, которую учащийся получит при переходе к новой теме. Но она имеет чисто психологическое значение и не влияет на дальнейшее движение по обучающей программе. Желание продолжать работу в теме зарезервировано для тех любознательных учащихся (бывают такие!), которые пожелают ознакомиться с частью тех упражнений в теме, что не были предъявлены: скрывать их нет резона.

При ошибочном выполнении упражнений происходит сбрасывание баллов, причем «штраф» за каждую последующую ошибку увеличивается. Так, на рис. 3 штраф за первую ошибку выбран равным трудности (50), но за повторную ошибку – увеличен до 75 баллов (т.е. в 1,5 раза), а за третью составит 150 баллов (т.е. в 2 раза относительно исходного), и произойдет пересечение нижнего порога. Учащийся будет переведен в предыдущую тему.

Подобная система с ростом штрафов предпринята с целью предотвращения бездумного перебора вариантов в поисках верного ответа.

Хотя приведенный на рис. 3 выбор можно считать удобным, система позволяет его изменить и установить иные параметры всех уровней: в системе сохранена возможность изменения порогов.

Важное значение имеет выбор современного инструментария и интерфейса. В распоряжение преподавателя и автора АОК (файл teacher.exe) предоставлен весь набор офисных программ ОС Windows, начиная с версии Windows 98 и выше. Созданы привычные условия работы с меню, подвижными окнами и кнопками и возможностью ввода нужных корректив и изменений, как на стадии ввода учебного материала, так и в процессе отладки курса.

Априори предполагалось, что автор АОК не будет иметь большого опыта работы с компьютером, и обеспечена сохранность введенного материала при случайных ошибках в процессе ввода курса. Ошибки пользователя не должны приводить к «роковым последствиям» и потерям, по возможности, сохранять всю ранее сделанную работу. Обеспечена возможность постоянного наблюдения за «заселенностью» упражнениями шкалы трудности. Много внимания уделено комфортной работе со справками, максимальное число которых (1024) вполне достаточно для практики.

Дополнительные удобства работы обеспечиваются введением вспомогательных сервисных файлов: для объединения файлов преподавателей, работающих над разделами одного и того же курса, а также поиска и исправления ошибок. Имеется развитый автоматически создаваемый файл статистики, который обеспечивает возможность просмотра истории всех действий студентов и наглядным представлением результатов, работа с которым помогает преподавателю в совершенствовании курса.

Учащемуся также предложен удобный интерфейс. Его текущее учебное состояние в теме отображается в виде точки на шкале импровизированного термометра, где обозначены верхний и нижний пороги.

При входе в тему, учащийся вводит свой логин, а также фамилию, имя и отчество. По его команде при завершении очередного сеанса сохраняется текущее учебное состояние, с которого начинается очередной сеанс.

Для удобства в структуру курса введены разделы. Этим обеспечивается большая гибкость АОК, чем это было в АСО АКСОН, где курс состоял только из тем. После принудительного изучения каждого раздела курса у учащегося открывается возможность выбора для повторения любых тем из изученных разделов, что весьма полезно для повторного закрепления знаний и при подготовке к экзамену или зачету.

Следует отметить, что АСО АКСОН-А предназначена для совершенствования индивидуальной учебной работы учащегося, который использует систему не принудительно, а вполне осознанно и в той степени, в какой считает нужным. Такой подход избавляет от необходимости что-то засекречивать и утаивать от учащегося: файл student.exe предоставлен в его полное распоряжение. В частности, ему также доступен файл учета (регистрации) его работы в каждом разделе и учащийся может распорядиться им по своему усмотрению.

Надежды и перспективы

Большие достижения в области искусственного интеллекта привели к разработке интеллектуальных систем обучения. Накопленный опыт по созданию интеллекту-

альных программных оболочек и экспертных обучающих систем, показал их высокую сложность, главным образом связанную с созданием автоматизированных обучающих курсов. На это имеются неоднократные указания в литературе, ссылки на которую приведены в списке литературы. Отмечается, что пока не выявились существенно значимых дидактических достижений от использования этих систем, хотя стало ясно, что в некоторых важных областях подготовки специалистов и в исключительных случаях, применении таких систем целесообразно или даже совершенно необходимо. Стало понятным, что для массового использования в качестве учебного средства с целью совершенствования самостоятельной работы учащихся, говорить об экспертных обучающих системах несколько преждевременно. Кроме того, стало ясным, что привлечь широкие круги преподавателей для создания авторских компьютерных учебных курсов для экспертных обучающих систем пока невозможно.

С адаптивными программными оболочками положение более благополучно, хотя и здесь имеются определенные сложности. Об этом свидетельствуют некоторые из приведенных в списке литературы работ.

Для создания компьютерного учебного курса в известных адаптивных системах требуется не только отличное знание учебного материала, но и недюжинные умения работы с компьютером. Можно считать, что психологические барьеры перехода к новому для преподавателей здесь слишком высоки. Сами системы довольно громоздки и обычно реализуются с учетом не индивидуальной, а сетевой технологии, главным образом, с использованием Интернета. Обычная цель сетевой технологии – обеспечить учебным материалом учащихся в режиме дистанционного обучения.

Есть основания полагать, что переход к использованию АСО второго типа, в частности, АКСОНу-А, обеспечивает реальные предпосылки привлечения широких кругов преподавателей к созданию авторских компьютерных учебных курсов. Имеются предпосылки к повышению мотивации и возрождению интереса преподавателей в создании АОК. Психологические барьеры здесь невысоки, требуемое время на обучение работе в системе при наличии простейших навыков работы с редактором Word измеряется всего несколькими часами. Обеспечена возможность использования практически всех офисных программ Windows в той мере, в какой это доступно пользователю-преподавателю.

Для привлечения преподавателей к созданию АОК важно, однако, создать соответствующий психологический климат на кафедрах и условия поощрения такой работы. Представляется, что разработка и реализация компьютерного учебного курса в рамках АСО должна, по меньшей мере, быть приравнена к написанию учебного пособия и соответственно поощряться руководством вуза.

Опыт работы с системой АКСОН преподавателей, повышающих квалификацию в МГУ, показывает наличие высокой мотивации к работе с АСО, граничащей с увлеченностью. Есть еще одно важное обстоятельство. Работа по созданию АОК автоматически поднимает не только культуру работы преподавателя с компьютером (что очень полезно), но и заставляет преподавателя под иным углом зрения взглянуть на привычную постановку учебного курса. Новые средства открывают новые методические возможности совершенствования учебного курса и вносить изменения в привычные способы преподавания, что также немаловажно. Указанные обстоятельства позволяют надеяться на возрождение интереса к АСО и применения этого средства для повышения качества учебной работы в вузе. Для этого есть все психолого-педагогические предпосылки. Наконец, представляется, что особое значение АСО рассмотренного типа приобретает в системе дистанционного образования для обеспечения самостоятельной работы учащихся. АОК, реализованные как адаптивные АСО, могут служить хорошим подспорьем в самостоятельной работе учащегося как при традиционном очном, так и особенно в дистанционном обучении, где самостоятельная работа является основной. Имеются надежды, что такие курсы найдут свое место в пакете учебных средств, предоставляемых каждому учащемуся системы дистанционного образования.

Литература

[Атанов Г.А., 2003] Атанов Г.А., Возрождение дидактики. Донецк. ДООУ. – 2003. – 180 с.

- [Атанов Г.А. и др., 2002] Атанов Г.А., Пустынникова И.Н., Обучение и искусственный интеллект или основы дидактики современной высшей школы. Донецк. ДООУ. – 2002 г. – 504 с.
- [Беляев А.А. и др.] Коротеева Е.Г.. Применение гипертекстовых технологий в обучении НИИ ядерной физики Московского государственного университета Группа Махоон НИИЯФ МГУ.
- [Брусенцов Н.П., 1990] Брусенцов Н.П., Маслов С.П., Х.Рамиль Альварес. Микрокомпьютерные системы обучения. Наука М.: 1990. – 224 с..
- [Громыко В.И. и др.] Громыко В.И., Трифонов Н.П. Компьютерная система обучения студентов информатике. <http://www.cnit.msu.ru/razdel/annot/gromyko.htm> Факультет ВМиК МГУ.
- [Зайцева Л.В. и др.] Зайцева Л.В., Буль Е.Е. Адаптация в компьютерных системах на базе структуризации объектов обучения. // Education Technology & Society 9(1) 2006 pp. 422-427.
- [Кривицкий Б.Х., 1993] Компьютерные системы обучения. Вопросы дидактического программирования: Сборник статей. //Под ред. Кривицкого Б.Х. Новые методы и средства обучения №1 (15) Изд-во «Знание». М.: 1993. 107 с.
- [Кречетников К.Г., 2002] Кречетников К.Г. Проектирование средств информационных технологий обучения. //Education Technology & Society 5(1) 2002, pp 222-243.
- [Минасов Ш.М. и др., 2005] Минасов Ш.М., Тархов С.В. Проект "Гефест" как вариант практической реализации технологий электронного обучения в вузе в условиях интеграции традиционного и дистанционного обучения //Education Technology & Society 8(1) 2005 pp. 134-147.
- [Нуриев Н.К. и др., 2006] Нуриев Н.К., Журбенко Л.Н., Старыгина С.Д., Фатыхов Р.Х. Проектирование квазиинтеллектуальных образовательных систем нового поколения.// Education Technology & Society 9(4) 2006 pp. 246-259.
- [Розина И.Н., 2006] Розина И.Н. Компьютерно-опосредованная коммуникация: конструирование и адаптация в образовании.// Education Technology & Society 9(2) 2006 pp. 277-286
- [Руанет В.В. и др., 2005] Руанет В.В., Хетагурова А.К. Нейросетевые технологии как средство организации образовательного процесса.// Education Technology & Society 8(4) 2005 pp 296-317.
- [Смирнов С.Д., 2005] Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности. АСАДЕМІА, М.:– 2005. – 400 с.
- [Соловов А.В., 1995] Соловов А.В. Методология и технология электронного обучения.
- [Соловов А.В., 1995] Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения. Учебное пособие. Самара, 1995.
- [Строгалов А.С.] Строгалов А.С. Компьютерные обучающие системы: некоторые проблемы их разработок. Центр компьютерных технологий обучения РГГУ <http://liber.rsuh.ru/Conf/Pedagogika/strogalov.htm>.
- [Тархов С.В., 2005] Тархов С.В. Реализация механизмов многоуровневой адаптации в системе электронного обучения «Гефест»// Education Technology & Society 8(4) 2005 pp. 280-290.
- [Brusilovsky P., 1995] Brusilovsky P. Intelligent learning environments for programming: The case for integration and adaptation // In: J. Greer (ed.) Proceedings of AI-ED'95, 7th World Conference on Artificial Intelligence in Education, Washington, DC, 16-19 August 1995, AACE, pp. 1-8.
- [Brusilovsky P., 2002] Brusilovsky P. and Nijhavan H., A Framework for Adaptive E-Learning Based on Distributed Re-usable Learning Activities // In: Proceedings of E-Learn 2002.
- [David C.] David Callear, ITEs as Teacher Substitutes: Use and Feasibility // Proceedings of 8th International conference on Human-Computer Interaction: Communications, Cooperation and Application Design, Volume 2 / edited by Hans-Jorg Bullinger and Jurgen Ziegler / Lawrence Erlbaum Associate, Publishers, London / ISBN 0-8058-3392-7, 22 - 26 of August, Munich, Germany. - P.632-636.
- [Galeev I., 2004] Ildar Galeev, Larissa Tararina and Oleg Kolosov, "Adaptation on the basis of the skills overlay model", in Kinshuk, Chee-Kit Looi, Erkki Sutinen, Demetrios Sampson, Iganacio Aedo, Lorna Uden and Esko Kahkenen (ed): Proceedings of 4th IEEE

International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'2004), Joensuu, Finland, August 30 - September 1, 2004, p. 648-650

[Galeev I., 2000] Ildar Kh. Galeev, Vadim I. Chepegin, Sergey A. Sosnovsky, "MONAP: Models, Methods and Applications": Proceedings of the International Conference KBCS 2000, Mumbai, India, 2000, pp. 217-228.

[Kabassi K.] Kabassi K. & Virvou M. (2003). Using Web Services for Personalised Web-based Learning. Educational Technology & Society, 6(3), 61-71, Available at http://ifets.ieee.org/periodical/6_3/8.html (ISSN 1436-4522)

[Kinshuk] Kinshuk & Patel A. A conceptual framework for Internet based intelligent tutoring systems. Knowledge transfer (volume II) (ed. A.Behrooz), pAce, London, pp. 117-124 (ISBN 1-900427-015-X).

[Sally He, 2002] Sally He, Kinshuk, Hong Hong and Ashok Patel "Granular Approach to Adaptivity in Problem-based Learning Environment", in Valery Petrushin, Piet Kommers, Kinshuk and Ildar Galeev (ed): Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Kazan, Russia, August 9-12, 2002, pp. 3-7.