

Балыкина, Е.Н. Технология производства компьютерных учебных программ по историческим дисциплинам / Е.Н. Балыкина / Опыт компьютеризации исторического образования в странах СНГ: сб.ст. / Белорус. гос. ун-т ; под ред. В.Н. Сидорцова, Е.Н. Балыкиной. – Минск, 1999. – С.135-149.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Е.Н. Балыкина

Белорусский государственный университет, Минск
СОДЕРЖАНИЕ

Теоретический фундамент

Формирование авторского коллектива

Определение цели

Обоснование избираемых средств достижения цели

Разработка логической структуры

Определение категории будущих пользователей

Выбор формы учебной деятельности и Выбор класса учебной программы

Выбор темы

Сочетание КТО и традиционного обучения

Отбор материала

Формирование мотивации и

Учет индивидуально-психологических особенностей

Разработка алгоритма (сценария)

Программная реализация алгоритма

Отладка

Апробация в учебном процессе

Внедрение и сопровождение

Прошло около полувека с того времени, как мировое сообщество стало использовать автоматизированные обучающие системы, построенные на базе ЭВМ. За прошедшие годы прогресс в вычислительной технике и телекоммуникациях дал качественно новые технические возможности для их применения в учебном процессе. Однако необходимо признать, что и ныне компьютерные обучающие системы все еще не играют значительной роли в совершенствовании системы образования, хотя их потенциальные возможности как будто бы были поняты. Этап широкого использования средств и систем информатики в образовании еще не наступил.

Такая сдержанная оценка состояния учебной информатики все еще справедлива не только для школ и вузов постсоветского пространства, но и для учебных заведений других стран. Ситуация остается такой, о которой еще в 1990 г. с сожалением констатировал специалист Центра педагогических исследований Калифорнийского университета (США) А. Борк: “История компьютеризации обучения во многих отношениях вселяет чувства, далекие от оптимизма” [1].

Существуют немало причин замедленного освоения учебными заведениями электронных учебных изданий (ЭУИ) – электронных учебников (ЭУ) и электронных учебных пособий (ЭУП), несомненно повышающих эффективность обучения. И если одни из них связаны с материально-финансовыми трудностями, то другие, а их большинство, объясняются или еще не достаточно накопленной критической массой педагогических программных средств высокого качества, или традиционным консерватизмом, бытующим в сфере образования, особенно гуманитарного. И здесь мы в состоянии повлиять на существующее положение вещей, разъясняя преподавателю, что ПК – не соперник, а его сильный союзник, ориентируя общественное мнение на обязательное использование компьютеров как элемента качественного обучения, предлагая педагогу методически проработанную модель использования ЭУИ, раскрывая преимущества использования ПК в учебном процессе, читая спецкурсы по компьютерным технологиям обучения (КТО), открывая факультетские и межфакультетские специализации, организуя гуманитарно-технические лаборатории по разработке ЭУИ и их апробации, а также центры НИТ в гуманитарном образовании, обеспечивая преподавателю возможность регулярного повышения квалификации в

данной области, экспериментально доказывая высокую эффективность применения ЭУИ, создавая высокотехническую и экономичную технологию их производства.

Для того, чтобы программный продукт учебного назначения был высокоэффективен, его надо создавать на определенном психолого-педагогическом фундаменте. На его основе требуется, прежде всего, спроектировать процесс обучения и лишь затем осуществлять его компьютерную реализацию. При этом выделяется три группы проблем: первая относится к теории обучения, вторая — к технологии компьютерного обучения, а третья — к проектированию обучающих программ. (Данное деление весьма условно, поскольку некоторые проблемы входят во все указанные группы, меняется только уровень их рассмотрения).

“Теория, технология, проектирование обучения, - отмечал Е.И. Машбиц, - как бы образуют единую систему проблем. В корне ошибочно представление, будто вначале необходимо создать теорию обучения и лишь потом, построив его технологию, приступать к проектированию обучающих программ. Необходимо идти сразу с трех сторон, чтобы каждый шаг был... вкладом в решение... проблем компьютерного обучения” [2, С. 5-8].

Технология проектирования ЭУИ по истории базируется как на общих принципах теории разработки обучающих программ безотносительно к предмету — этому посвящено немало количество серьезных работ, — так имеет и свои предметные особенности и эта сторона является малоисследованной областью. Вопросы создания и использования ЭУИ по социально-гуманитарным дисциплинам, в т. ч. по истории, затронуты лишь в отдельных публикациях [3].

К содержанию

Теоретический фундамент. В качестве теоретической основы разработки метода компьютерного обучения могут быть взяты теории поэтапного формирования новых знаний и действий (П.Я. Гальперин), установки (Н.Д. Узнадзе), развивающего обучения (Б.Г. Ананьев, Г.С. Костюк, Л.В. Занков, М.А. Менчинская, А.А. Смирнов), формирования теоретического мышления (В.В. Давыдов), проблемного обучения (М.И. Махмутов, Т.В. Кудрявцев, Ц.Я. Лернер, А.М. Матюшкин). Каждая из них имеет преимущественную область своей применимости и в определенных условиях дополняет друг друга.

В последние годы в научной печати, а также на страницах газет начала активно обсуждаться стратегия опережающего образования (А.Д. Урсул). Как достаточно полная и научно обоснованная концепция она была впервые доложена на II-м Международном конгрессе ЮНЕСКО “Образование и информатика”.

И тем не менее одной из основных трудностей в методологии компьютерного обучения является, с одной стороны, еще недостаточная разработанность психологической теории обучения, в т.ч. компьютерного, а с другой — многие существующие положения педагогической психологии и дидактики не могут быть взяты за его основу.

За основу эффективного компьютерного обучения в данном случае могут быть взяты психологические теории и концепции ученых П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной, Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, А.М. Матюшкина и Т.В. Кудрявцева и др. Разумеется, существующие теории строились безотносительно к компьютерному обучению и нуждаются в определенной доработке. Передача обучающих функций машине требует достаточно глубокого исследования этих функций.

Наиболее разработана теория П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной, которые уделяли внимание проблемам автоматического управления учебной деятельности [4]. Это — так называемая теория поэтапного формирования умственных действий, которая активно используется сегодня.

Основополагающим в ней является то, что новые акты психической деятельности могут быть получены лишь из деятельности внешней, материальной, направленной на предметы внешнего мира. Основываясь на этой дидактической посылке, в процессе формирования новых знаний выделяют шесть этапов:

- 1) создание мотивации,
- 2) разъяснение схемы ориентировочной основы действий (ООД),
- 3) формирование действия в материализованной форме (материализованная деятельность), когда ученики сами начинают выполнять указанные действия (первый практический этап),
- 4) формирование действия с пооперационным контролем (пооперационная деятельность),

- 5) формирование действия с итоговым контролем (типовая деятельность),
- 6) формирование творческой деятельности.

В работе Н.Ф. Талызиной [4] отмечается, что новые действия могут быть сформированы и с пропуском некоторых этапов. Но в этих случаях действие формируется медленно и с большим количеством ошибок, растягивается прохождение других этапов. Пропуск третьего (материализованного) этапа зачастую не позволяет сформировать действия, а пропуск четвертого очень затрудняет перевод действия в умственную форму.

Следовательно, для обеспечения наиболее эффективного процесса обучения необходима разработка такого алгоритма управления, который обеспечил бы прохождение всех промежуточных этапов формирования умственных действий, т.е. учет всех факторов, влияющих на процесс обучения. Однако, поскольку речь идет об управлении психической деятельностью, полный учет невозможен. Поэтому мы можем говорить только о более или менее вероятном прохождении процесса. Поэтому необходимо обеспечить возможность как получения информации о ходе процесса (обратная связь), так и выработки регулирующего (управляющего) воздействия, которое обеспечивало бы коррекцию процесса, приводящую его ход в соответствие с намеченным. Получение же информации о ходе процесса формирования умственных действий и достигнутом уровне усвоения (обратная связь) можно обеспечить только опосредствованно, через решение задания с использованием действий, которые формируются данным уровнем.

Для организации эффективного прохождения процесса обучения и возможности его корректировки целесообразно контролировать *не только конечный результат, но и обеспечить пооперационный контроль*. Это особенно важно на начальном этапе, при усвоении ориентировочной части действия, что дает возможность контролировать не только исполнительную, но и ориентировочную части и осуществлять коррекцию еще до получения неправильного конечного результата. Это гарантирует усвоение обучаемым тех рациональных форм умственной деятельности, которые задаются автором-разработчиком через ООД.

Выработка адекватного корректирующего воздействия – задача, связанная с правильностью диагностики состояния обучаемого по отношению к заданному. В общем случае принцип осуществления коррекции можно определить как возврат на предыдущий этап формирования действий или переход на выдачу дополнительного обучающего материала. Представленная в таком виде теоретическая концепция формирования новых актов познавательной деятельности достаточно хорошо формализуется и может быть положена в основу метода обучения, реализуемого в обучающих программах.

К содержанию

Формирование авторского коллектива. Многочисленные факты выпуска на рынок малоэффективных программ — лишь свидетельство издержек использования компьютера. За рубежом (а сейчас и у нас) возникло немалое количество крошечных фирм, где с целью получения прибыли штампуются обучающие, особенно учебно-игровые программы.

В настоящее время все согласны с тем, что учителя школ и преподаватели вузов должны принимать самое активное участие в составлении обучающих программ. Это бесспорно, но нельзя признать верным мнение, что преподаватель-предметник или группа преподавателей-энтузиастов смогут создать достаточно эффективные учебные материалы. Можно не сомневаться в том, что они кое-что создадут, например, программы, направленные на усвоение определенной темы или на выполнение лабораторной работы. Но переход от этого к созданию пакета программ для целого учебного курса — качественный скачок. И здесь требуется иной подход к разработке, обеспечивающий достижение многих, в том числе и отдаленных целей, предусматривающий построение моделей обучаемого и т.д. [5, 63]

Поэтому на вопрос, может ли преподаватель-предметник самостоятельно создать программу компьютерного обучения целому учебному курсу, следует ответить так: может, если он является одновременно крупным специалистом в соответствующей области знаний (истории, культурологии), психологом, дидактом, методистом, программистом. Если он к тому же владеет мастерством редактора, художника и может работать не менее 25 часов в сутки. Поэтому только коллектив, куда входят специалисты указанных профилей, может взять на себя решение такой задачи, создать полноценные обучающие программы.

В практике ВУЗов и школ были прецеденты создания компьютерных контролирующих программ одним программистом или автором-предметником. И сегодня программист может создать, например, электронную энциклопедию, взяв в качестве основы книжную, или справочное пособие, или монографию. Традиционно, к сожалению, инициатива в разработке ЭУИ всегда шла от программиста, а не от предметника-гуманитария. Другое дело, какое качество с точки зрения дидактики будет иметь данный программный продукт?! Что же касается возможностей одного автора-предметника, то это, как правило, прерогатива преподавателя естественно-научных дисциплин, создающего программы по физике, химии, математике и программированию. Гуманитариев же, выступающих в таком качестве, почти нет. Классом программ, разрабатываемым такими авторами-одиночками, являются программы, предназначенные для тестового контроля знаний.

Поэтому многими учеными отмечается необходимость формирования авторского коллектива для создания ЭУИ. А с увеличением возможностей вычислительной техники, появлением систем мультимедиа и сетевых ресурсов Internet потребность в расширении авторского коллектива и в высоком профессионализме разработчиков возрастает. Многие авторы отмечают, что разработка компьютерных обучающих программ представляет собой трудоемкий и длительный процесс, требует не только четкой структуры целей и задач, глубокой систематизации материала, но и комплексного метода, включающего *методический, психологический, педагогический, компьютерный и художественный* подход к решению творческой задачи, что для разработки программных средств необходимы немалые усилия и старания **программистов, педагогов, методистов и экспертов по предметной области, например, истории, психологов, художников (дизайнер виртуальной среды), редакторов текстов**, а иногда и подключение **музыкального редактора, или композитора, или даже поэта**.

Основной фигурой в рабочей группе должен быть **эксперт**, т.е. так называемый “эксперт по содержанию”, – специалист достаточно широкого профиля, соединяющий в себе многие качества, в т.ч. способности менеджера, художника-дизайнера и режиссера-постановщика. Именно он может определить успех или неуспех работы всей команды разработчиков [6]. Нельзя не согласиться с Л. В. Стрикелевой, что им “должен быть человек, имеющий “генетические связи” с педагогикой”, т.к. любой программный продукт учебного назначения создается для повышения эффективности учебного процесса.

К содержанию

Определение цели. Следующим важным шагом в разработке электронного учебного издания является формирование алгоритма. Здесь на первое место выходит определение цели обучения.

При определении цели [7] требуется указать систему действий и образов, которые необходимо сформировать у обучаемого. В эту систему входят: классы заданий, которые должен решать обучаемый, оптимальные способы их решения, показатели по основным параметрам, которым они должны отвечать в конце обучения. Для установления наличия этих характеристик используется специальная система заданий, адекватная им.

Указание целей в обучающей программе должно согласовываться с формируемыми у обучаемых видами деятельности и соответствующими им уровнями усвоения знаний.

На уровне "знакомства" стоит задача формирования у обучаемых способности опознавать, различать и очерчивать объекты изучения в ряду других, подобных им.

На уровне "репродукции" должна формироваться способность анализировать информацию об изучаемом объекте и его свойствах.

На уровне "умений" действия нацелены на формирование способности у обучаемых применять усвоенную информацию в практической сфере для решения некоторого класса задач, т.е. на формирование продуктивной деятельности.

На уровне "трансформации" преследуется цель развития творческой деятельности, формирования способностей у обучаемого находить правильные решения ранее неизвестных ему задач.

К содержанию

Обоснование избираемых средств достижения цели. Использование компьютерного обучения считается обоснованным, если доказано, что:

- автоматизация *необходима*, т.е. выполнение человеком (преподавателем или обучаемым) действий обычным способом затруднено или неэффективно, а использование других методов не обеспечивает решения задачи на требуемом качественном уровне;
- автоматизация *возможна*, т. е. выполняемые функции в достаточной степени реализуются, адекватно воспроизводятся с помощью технических средств и отвечают требованиям достижения соответствующего качества;
- автоматизация *целесообразна*, т. е. обеспечивает достижение более высокой педагогической, методической и экономической эффективности по сравнению с традиционными формами учебной работы, а также в порядке их дополнения или модернизации [8].

[К содержанию](#)

Разработка логической структуры. Если проверка обоснованности говорит в пользу применения средств автоматизации обучения, необходимо создать логическую структуру (ЛС) предмета обучения, определяя, какие **темы** (части) учебного курса будут заложены в ПК, а какие – изучены обычным образом [9]. ЛС предполагает наличие “учебных элементов” (УЭ), под которыми понимаются объекты, явления и методы деятельности, выбираемые для сценария электронного учебника, и связи между ними.

Реально существующей логической структуре предмета обучения соответствует иерархическая структура отобранных учебных элементов. Узлы их расположения обозначаются УЭ, а существующие связи – дугами. Общая цель обучения, указанная в соответствии с заданным определением, связывается с вершиной полученной структуры, а промежуточная цель – с промежуточными узлами УЭ. Для каждого из УЭ определяется перечень достигаемых умений и навыков, а также задач, которые должны решаться обучаемым в конце изучения УЭ.

[К содержанию](#)

Определение категории будущих пользователей ЭУИ и исходного уровня для реализации процесса обучения. УЭ, расположенные в самом низу структуры, образуют исходный уровень процесса обучения. Его выбор очень важен для составления реальной программы управления познавательным процессом. Он должен быть согласован с исходным уровнем развития той категории обучаемых, для которых проектируется обучающая программа, и “доступен” им. В противном случае необходим этап “доучивания” обучаемых до исходного уровня.

[К содержанию](#)

Выбор формы учебной деятельности. Компьютер является универсальным средством обучения и может быть с успехом использован на самых различных по организации и содержанию занятиях. Поэтому при изучении тех или иных тем важно определить ту форму учебной деятельности, которая наиболее согласуется с КТО. Ею может быть и лекция, и практическое занятие, и лабораторное, и семинарское, и самостоятельная работа, и контроль и др.

Нельзя не согласиться с мнением, что с помощью информационных и коммуникационных технологий могут быть реализованы все виды учебных занятий студентов. Но наиболее целесообразно, на наш взгляд, разрабатывать и внедрять в учебный процесс электронные образовательные издания и ресурсы (ЭОИР) для *самостоятельной работы студентов и контроля знаний*, использовать демонстрационные программы для лекций, а фрагменты тех и других – для практических и семинарских занятий.

[К содержанию](#)

Выбор класса учебной программы. Хотя в последнее время и предпринимаются попытки подвести единую основу для классификации ЭУ, ЭОИР такой классификации все еще нет. Многие авторы выделяют следующие семь классов: 1) программы, осуществляющие предъявление учебного материала (класс информационных программ, в т.ч. демонстрационные, электронные справочники и энциклопедии), 2) тренировочные, 3)

наставнические, 4) проверяющие (контролирующие), 5) имитационные и моделирующие, 6) игровые, 7) с комплексной формой обучения. Наиболее распространены информационные, контролирующие, моделирующие, тренировочные и игровые программы. К сожалению, многоцелевые (и излагающие материал, и закрепляющие его и диагностирующие) – с комплексной формой обучения – присутствуют недостаточно.

[К содержанию](#)

Выбор темы. Наиболее целесообразно компьютеризировать следующие темы: а) темы, поддающиеся формализации, б) темы из общих курсов, рассчитанные на массового студента, в) темы с устоявшимся материалом, научно обоснованным, выверенным и доказанным; г) темы, которые можно назвать своеобразными "таблицами умножения" для историка, т.е. предполагающие вопросы "что", "где", "кто", "когда", "перечислить", "назвать" и построенные по принципу тренинга; д) темы — "азбуки", включающие в себя тот багаж знаний, без которого невозможно изучение предмета, и поднимающие студента до "определенной планки", установленной педагогом; е) основные, ключевые темы, без знания которых весьма затруднительно дальнейшее обучение; ж) трудно усваиваемые и "нелюбимые" (сухие и неинтересные) студентами темы.

Темам же дискуссионным, по которым ведутся научные споры, описательным, философским, эмоциональным, по которым студент сам делает свои научные выводы и обсуждает их в кругу сокурсников и с преподавателем, говорится компьютерное "нет".

Следовательно, наиболее целесообразно компьютеризировать материал, научно устоявшийся, обильный фактами и изобразительными средствами, ключевой, трудно усваиваемый и "нелюбимый".

[К содержанию](#)

Сочетание КТО и традиционного обучения. Немаловажное значение имеет определение оптимальных вариантов включения ЭУИ в систему применяемых методических средств обучения и контроля знаний. Можно выделить следующие варианты сочетания компьютерного и других форм обучения:

1) при выявлении уровня знаний обучаемых и необходимости поднять этот уровень (это особенно актуально для студентов 1-го курса или для переводящихся из периферийных вузов в центральные) или повторить пройденный материал перед изучением нового (например, после летних каникул или зимней сессии);

2) на лекции с использованием "электронной доски", когда посредством Overhead преподаватель дополняет лекционный материал а) видеорядом для иллюстрации цифрового, графического или наглядного материала, б) моделями исторических событий, явлений, процесса;

3) на семинарских и практических занятиях -- как и на лекции, частично, хотя возможно и более пролонгированное использование во времени.

4) при самостоятельной работе студентов, позволяющей как частичное, так и полное использование КТО;

5) при использовании всех форм комбинированного с преподавателем контроля (текущего, тематического, рубежного, итогового, заключительного), начиная от вступительных экзаменов и кончая выпускными.

[К содержанию](#)

Отбор материала. Какой материал и в каком виде выносить на компьютер – проблема, требующая своего разрешения. Основой для ее решения может служить ЛС предмета обучения. Она не только показывает, включать или не включать информацию в разрабатываемую программу, но и дает ответ на вопрос, каким образом данную информацию связывать с другими фрагментами обучающей программы, а внутри отобранной информации позволяет определить последовательность ее подачи и деление на порции (кадры).

Подбор учебного материала — это:

а) подготовка информационных блоков (текста, аудио- и видеоинформации);

б) разработка заданий (тестового, вопросного, задания—загадки, задачи, на анализ текста, моделирующего, начертательного, игрового) и возможных ответов на них (верных, ошибочных, неполных и др.);

в) предкомпьютерный (традиционный) опрос обучаемых с целью выявления оптимально возможных заданий и всего множества ответов на них;

г) корректировка заданий и выявление правильных, ошибочных и других ответов;

д) формирование эталонов ответов к заданиям и адекватного управляющего воздействия.

При формировании информационного блока ЭУИ определяют его полноту (объем), а также, какую часть отнести к остову, а какую – к гиперрасширению. Отбираются “картинки” для сканирования и последующей шлифовки, подбирается или разрабатывается динамичный видеоряд (мультипликации или фрагменты кинохроники, документальные или художественные фильмы) и звуковой ряд, выбираются шрифты и экранные формы, оптимально с точки зрения дидактики и эргономики размещается информация на экране и все монтируется.

Выбор задания требует наличия базы для отбора. По В.С. Аванесову для получения 100 тестовых заданий необходимо иметь 200-300 исходных заданий. Это, пожалуй, слишком много и рассчитано, на наш взгляд, для новичка. Исследования, проведенные в ЛИТМО и БГУ, говорят о более щадящем для авторов варианте. Как показал анализ баз верных и ошибочных ответов, по данным БГУ, 74-88 % неадекватного анализа ответа приходится только на 7-8-й, а то и на 15-й вопрос, 5-10% вопросных групп нуждаются в очень активной корректировке, где выбраковка (замена) составляет не более 1-5%.

Опросы можно проводить либо традиционно на бумаге, либо автоматизировано на ПК. Автоматический опрос при условии наличия локальной сети намного облегчает работу разработчикам, собирая и сортируя все ответы на каждый вопрос, да и проблема разбора подчерка отпадает: автор получает файл, состоящий из пронумерованных вопросов и массивами ответов к ним. При необходимости делается распечатка. Контрольные опросы проводятся и как анонимные работы и как именные. При разработке программы для получения наиболее полного множества верных, неполных ответов и типовых ошибок следует проводить как минимум два письменных опроса достаточно большего числа студентов (80-120) и две апробации автоматизированного учебного курса среди студентов разных форм обучения, слушателей подготовительного отделения (70-130) и т.п. Причем для вопросов 1-2 уровней сложности в домашнем опросе должно участвовать 70-90, для 3 и 4 - 100-120 студентов, а в 2-х апробациях на ЭВМ - соответственно 60-80 и 100-130.

Затем приступают к созданию вспомогательных воздействий (текстов и другой информации помощи, справки, подсказки и т.п.) и формированию эталонов ответов. К уже имеющимся ответам автор добавляет свои ответы-синонимы, исходя из своего педагогического опыта. Кроме этого, идет работа со словарем синонимов. Так составляется матрица эталонов ответов (верных, ошибочных, неточных, неполных). И только после этого материал вопросных групп готов к машинной реализации.

Для сбора статистики по каждому заданию ЭУИ с целью дальнейшей корректировки программы, необходимо, как показала практика, создавать базы верных ответов и базы ошибок со следующей структурой: имя ЭУИ, номер задания, номер попытки ответа, время ответа, содержимое ответа.

База верных ответов - это сгруппированное по вопросам множество верных ответов в соответствии с заложенным алгоритмом распознавания ответов, полученное после прохождения программы группой студентов. База неверных ответов - это разделенное по вопросам множество неопознанных, т.е. непредусмотренных авторами программы, ответов и предусмотренных ответов типа запроса помощи, просьбы повторить текст вопроса, пустой ввод, отказ от ответа и т.п.

[К содержанию](#)

Формирование мотивации. Под термином "мотивация" в психологии и педагогике понимается процесс, в результате которого определенная деятельность приобретает для индивида известный личностный смысл, создает устойчивость его интереса к ней и превращает внешние заданные цели его деятельности во внутренние потребности личности.

Одна из наиболее простых методик формирования мотивации – это обеспечение занимательности занятий. Но опора только на интерес часто не дает хороших результатов из-за быстро наступающего эффекта насыщения. Поэтому наиболее эффективной

методикой является формирование представления учащегося о роли хорошего знания предмета в его будущей профессиональной деятельности. Одним из мотивационных компонентов является сам факт работы под управлением ПК в среде ЭУИ. Но для этого необходима тщательная разработка диалогового интерфейса ЭУИ с обучаемым, его общей структуры и каждого кадра обмена информацией. При этом любое действие обучаемого должно сопровождаться адекватной реакцией ЭУИ.

[К содержанию](#)

Учет индивидуально-психологических особенностей. ЭУИ должна учитывать основные свойства внимания обучаемых, тип нервной системы, особенности памяти и мышления, интеллект, тип темперамента [10], объем кратковременной памяти [11], степень экставерсии обучаемого [12], модель предметной области и требования эргономики.

Существенное влияние на эффективность обучающего процесса оказывает объем кадра. При его формировании необходимо учитывать как технические возможности канала передачи информации (дисплея), так и психофизиологические особенности канала приема (обучаемого). Важнейшее значение здесь играет показатель объема памяти обучаемого, который определяется тестированием его психофизиологических характеристик при помощи специальных тестов.

Целесообразно предусмотреть возможность подачи учебного материала кадрами различной длины, в зависимости от показателя объема памяти обучаемого. В общем случае рекомендуемое психологами и педагогами заполнение экрана не должно превышать 2/3 его площади [13].

Требования эргономики касаются формата и расположения информационного и других типов кадров, продолжительности работы за экраном, подбора цветовой гаммы и яркости символов, конфигурации, размеров символов и т.п. [14].

[К содержанию](#)

Разработка алгоритма (сценария) ЭУИ. Рассмотренные теоретические положения, принципы, методы и установки являются основой для проектирования алгоритма создаваемой обучающей программы. Сценарий, разработанный на основе рассмотренных требований, дает гарантию того, что созданная обучающая программа, при адекватной ее реализации и отладке, обеспечит требуемый уровень усвоения знаний обучаемыми. Это не противоречит тому бесспорному положению, что разработка сценария является сложным творческим процессом, который нельзя свести к какой-то единой жесткой технологии.

[К содержанию](#)

Программная реализация алгоритма. Инструментальная система и программные средства для реализации алгоритма должны воплотить выбранную теоретическую концепцию формирования новых актов познавательной деятельности, дизайн, навигацию. Вместе с тем они должны предоставлять достаточно широкий выбор методов и средств анализа ответов, удобные и наглядные эталоны ответа, мощную статистику, достаточную для обеспечения корректировки курса. Причем вначале создают альфа-версию программы на небольшом материале, а затем основную.

Инструментальная среда должна быть в состоянии адаптироваться к требованиям автора, не быть "навязчивой" и допускать реализацию внутренне заложенных методов только с разрешения автора-проектировщика. Основная задача программной реализации проектирования видится как наиболее адекватное отражение в обучающей программе положений и методов, разработанных в сценарии.

При программной реализации целесообразно использовать метод диалогового автоматизированного проектирования на основе набора специальных, настраиваемых фрагментов-модулей. Он базируется на конструировании обучающей программы из разработанных типовых заготовок сценария, способных менять не только свое содержательное наполнение, но и структуру [15]. Инструментальная среда должна поддерживать:

- сетевую технологию и технологию MultiMedia;
- создание продукта в режиме диалога пользователя с компьютером;

- создание произвольного количества основных типов заданий;
- конструирование задания, нивелирующее “заимствование” ответа у соседа;
- формирование исходной информации в текстовом файле;
- опционную установку выбора последовательности подачи заданий, в т.ч. строго определенную, случайную с возможным исключением для первого (для группы первых) и последнего (для группы последних) вопросов, специальную, блочную, в порядке, сочетающем случайный и специальный подбор;

* блок мощной статистики как по каждому обучаемому, так и по группе в целом, отдельно для преподавателя с просмотром результатов на экране и возможностью распечатки и копирования, а также для администратора инструментальной среды;

* создание базы верных/неверных ответов;

* обработку запросов помощи, подсказки, пояснения к вопросу, комментария, теоретического материала, словаря, справки и т.д.;

* обработку ошибочных, неточных и неполных ответов;

* работу пользователей-предметников трех уровней (использующих минимальные возможности среды — контроль с тестовыми заданиями закрытой формы, формируемыми с помощью датчика случайных чисел, -- максимальные возможности среды, а также тех, для кого данные возможности оказались недостаточными, т.е. инструментарий должен существовать как открытая модульная система, позволяющая допрограммировать и включать отдельные блоки) и др.

Желательно, чтобы интеллектуальная обучающая среда удовлетворяла следующим требованиям: устойчивости, полезности, простоте, понятности, мощности, контролируемости (управляемости), согласованности, очевидности, гибкости, избыточности, чувствительности, “всеведения”, послушания, а также производила построение динамичной модели обучаемого, диалог по всем вопросам, касающимся выполнения задания, выдачу обучаемому помощи в соответствии с заложенными в ней принципами обучения и моделью обучаемого, накопление правил, задающих стратегию обучения и оптимизацию последней, применение по требованию педагога различных методов обучения [2, 157-158].

Успех данного этапа зависит, в основном, от уровня квалификации программиста и понимания им дидактических целей и задач, определенных при разработке сценария. Достичь такого понимания достаточно сложно.

К содержанию

Заключительными этапами в разработке ЭУИ являются **отладка, апробация** в учебном процессе,

К содержанию

внедрение и сопровождение в ходе эксплуатации.

Дальнейшее развитие и совершенствование инструментальных средств и методов проектирования представляется как охват автоматизацией все большего количества функций, выполняемых на этапе проектирования сценария. Это – развитие дружественного интерфейса, реализация различных методов и дидактических теорий обучения, насыщение авторских систем универсальными и специализированными средствами проектирования, использование результатов исследований в области искусственного интеллекта.

¹ Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история // Информатика и образование, 1990, N5. - С.110-118.

² Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. - М.: Педагогика, 1988. - 192 с.

³ См., например, Балыкина Е.Н. Компьютерные технологии обучения (психолого-педагогические аспекты). Реализация программ контроля и обучения / Историческая информатика: информатика для исторических специальностей. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Сидорцова, Л.И. Бородкина. - Мн.: ЗАО “Веды”, 1998. - С. 134 - 161.

⁴ Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме “Формирование умственных действий и понятий”. - М.: МГУ, 1965; Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ. - М.: МГУ, 1980.

⁵ Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы. - М.: Знание, 1986. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. “Педагогика и психология”, N1). - 80 с.

⁶ Христовский С.А. Мультимедиа в образовании: проблемы разработки и использования / Системы и средства информатики. Вып. 8. (Специальный выпуск “Информационные технологии в образовании: от

компьютерной грамотности к информационной культуре общества”, посвященный II Международному конгрессу ЮНЕСКО “Образование и информатика”) - М.: Наука; Физматлит, 1996.- С. 166 - 176.

7 Беспалько В.П. Программированное обучение (дидактические основы). - М.: Высшая школа, 1970. - 300 с.

8 Савельев А.Я., Новиков В.А., Лобанов Ю.И. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем. - М.: Высшая школа, 1986. - 176 с.

9 Стрикелева Л.В., Пискунов М.У., Тихонов И.И. организация учебного процесса с помощью АОС: Педагогические основы. - Мн., 1986. С.43.; Паноў С.В., Стрыкелева Л.У. Структурна-лагічныя схемы як аснова рэалізацыі камп’ютэрных тэхналогій пры навучанні гісторыі // Гісторыя: праблемы выкладання. - Мн., 1997, N1. - С.51-57.

10 Разработка и исследование системных средств и прикладных программ для автоматизации обучения и научных исследований на базе ЭВМ / Отчет по НИР, № гос. рег. 01860022813 - Мн., БГУ - НИИ ПФП, 1990. - С.66-83.

11 Кравец В.В. Пути повышения эффективности применения электронных учебников / Тезисы VII Международной конференции-выставки “Информационные технологии в образовании”. Секция 2. Программные средства мультимедиа в образовании и искусстве.- М.: МИФИ, 1998. - С. 38.

12 Энциклопедия психологических тестов. - М.: АСТ, 1997. - 130 с.

13 Стрикелева Л.В., Пискунов М.У., Тихонов И.И. Организация учебного процесса с помощью АОС. Педагогические основы. - Мн., "Университетское", 1986. - 94 с.

14 Основы инженерной психологии. Учеб. пособие / Под ред. Ломова Б.Ф. - М.: Высшая школа, 1986. - 448 с.; Миронова Л.Н. Цветоведение - Мн.: Высшая школа., 1984. - 286 с.

15 Комличенко В.Н., Новиков С.В., Комличенко В.С., Сидоренко В.П. Инструментальная система проектирования автоматизированных учебных курсов "ИСПАУК" на ПЭВМ / Новые информационные технологии обучения. - Мн.: БГУ, 1992. - С.42-45.

124. Балыкина Е.Н. Технология производства компьютерных учебных программ по историческим дисциплинам / Опыт компьютеризации исторического образования в странах СНГ: Сб.ст. / Под ред. В.Н.Сидорцова, Е.Н.Балыкиной. - Мн.: БГУ, 1999. - С.135-149.