

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

УДК 378.16:004.91

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

А.Н. Иванченко, Д.В. Гринченков, П.В. Шлыков

Южно-Российский государственный технический университет (г. Новочеркасск)

Рассматриваются некоторые проблемы, связанные с разработкой электронных учебников. Особое внимание акцентируется на следующих вопросах: взаимосвязь электронных и бумажных учебников, состав и структура электронного учебника, квалификационные требования к разработчикам электронных учебников и критерии оценки их качества. По всем перечисленным вопросам дается оригинальная авторская трактовка и предложения по решению существующих проблем.

Some problems connected with electronics test books (ETBs) development are considered. Special attention is focused on the following questions: electronics and paper text-books relationship, content and structure of ETB, qualification demands to founders of ETBs and criteria of their quality appraisal. The unique author interpretation and offers on solving the present-day problems are represented.

НА СЕГОДНЯШНИЙ день среди разнообразных электронных средств обучения значимое место занимают электронные учебники (ЭУ). Их появление связано с бурным ростом новых информационных технологий, что позволяет во многих предметных областях в дополнение к существующим традиционным (бумажным) учебникам создавать их электронные варианты, которые позволяют существенно расширить дидактические возможности обучения, за счет внедрения в электронные версии тестирующих программ, моделирующих компонент, элементов мультимедиа и др. О проблематике создания подобных средств сказано уже не мало, однако можно выделить нескольких ключевых, с нашей точки зрения, моментов.

1. Взаимосвязь электронного и бумажного учебников. Электронный учебник не стоит рассматривать как противовес или замену традиционного бумажного учебника. Это две равноправные составляющие обеспечения учебного процесса, у каждой из них есть свои достоинства и недостатки, они призваны дополнять друг друга. Важно различать информацию, которая готовится для представления в «бумажном» или электронном варианте. Это можно продемонстрировать на примере материала по дискретной математике.

В классических учебниках по математической логике С.Клини [1] или Э.Мендельсона [2] материал излагается в форме, подходящей исключительно для традиционных бумажных учебников, т.к. содержит большое количество теорем с доказательствами, сложных математических описаний, многочисленных следствий, лемм и т.п. Невозможно определить какие-либо существенные преимущества, которые дает представление этих книг в электронной форме, отрицательные же моменты вполне очевидны - сложность восприятия такого материала с экрана компьютера.

В качестве другого примера можно рассмотреть учебник, посвященный истории искусств. Представленный в нем материал должен по определению содержать значительный иллюстративный материал и его текстовое описание. При издании такого учебника обычным полиграфическим способом возникнет известная дилемма: либо дешевый учебник с плохим качеством иллюстраций, либо очень дорогой, но с высококачественным изобразительным рядом. Создание эквивалентного ему ЭУ позволит разрешить проблему очень просто, т.к. электронная версия может обеспечить высокое качество иллюстраций и дешевизну издания.

Выше были рассмотрены два крайних варианта представления ЭУ, в большинстве же слу-

чаев удается сочетать положительные стороны обоих подходов. Например, книга Н. Кристофидеса [3], посвященная алгоритмическому подходу к теории графов, может служить примером бумажного учебника, для которого создание электронного варианта позволит существенно повысить эффективность изучения материала. Действительно, что лучше может продемонстрировать применение алгоритмов нахождения кратчайших путей в графе, раскраски или нахождения максимального потока в сети, чем их наглядная демонстрация в пошаговом режиме, реализованная посредством специальной моделирующей программы. На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы.

Бумажный и электронный варианты учебников по изучаемому курсу есть неотъемлемые части друг друга. Нормальное изучение дисциплины (особенно при дистанционном обучении) возможно при наличии обоих компонент. Их соотношение может быть различным. Например, доля печатных изданий (при реализации кейс-технологии) в Германии и США очень велика, она составляет 95 и 85 % соответственно. Результаты исследований, проводившихся Центром дистанционного обучения СПбГТУ совместно с университетами Швеции и Финляндии, показали, что учебные материалы в печатном виде должны составлять 40-50 %.

Электронный учебник не должен быть просто «слепым» повторением бумажного, выполненного только иными техническими средствами. Он должен строиться по иным дидактическим принципам как с точки зрения подбора включаемого материала, так и с точки зрения его организации. Традиционный учебник должен играть роль опорного конспекта для разрабатываемого электронного варианта, и из него желательно исключить, например, такие составляющие как: громоздкие доказательства теорем, сложные математические выводы, т.е. все то, что гораздо лучше воспринимается в печатном учебнике. Отметим, что разработка методических требований к содержательной части учебника есть отдельная проблема, пути ее решения предложены, например, в [4].

2. Состав и структура электронного учебника. Говоря об ЭУ, следует ответить на вопрос: «А что собственно следует считать электронным учебником?». Интуитивно большинство пользователей и разработчиков понимают, о чем идет речь, но реальная практика показывает, что мнения по этому поводу могут существенно различаться. Анализ большого числа разработок позволил предложить следующий подход.

Во-первых, определяется минимальный набор требований к ЭУ, т.е., такой набор материалов, представленных в электронной форме, который можно считать ЭУ. Предлагается обязательное наличие следующих компонент:

- оформленный в виде гипертекстовой среды основной материал курса, разбитый в соответствии с дидактическими требованиями на разделы, каждый из которых содержит отдельную смысловую единицу контекста. Текст может быть организован в любом из форматов, допускающих наличие гипертекстовых ссылок (*hlp*, *pdf*, *html* и др.);

- содержание, которое имеет прямые или косвенные ссылки на все разделы учебника;

- предметный указатель или тезаурус, устанавливающий связь между сущностями изучаемой предметной области и информационными единицами, поясняющими их значение.

Такой подход позволит привлечь к созданию описанных электронных материалов максимальное число преподавателей, т.к. для освоения приемов, необходимых для разработки электронных средств, соответствующих указанному набору требований, необходим минимум навыков работы на персональном компьютере.

Во-вторых, определяется набор других компонент, внедрение которых повышает выразительные возможности учебника, но требует гораздо больших затрат на их создание и более высокой квалификации разработчиков в области программирования и компьютерной техники. В число дополнительных средств могли бы войти следующие компоненты:

- рисунки повышенного качества, таблицы, аудио- и видео сюжеты, анимация;

- пошаговые решения типичных практических задач и упражнений по изучаемому курсу с выдачей пояснений и ссылками на соответствующие разделы теоретической части;

- виртуальные лабораторные работы для дисциплин, предусматривающих лабораторный практикум;

- компьютерные модели, позволяющие в динамике проиллюстрировать принципы действия изучаемых объектов или процессов. Особенно эффективно использование активных моделей, т.е. допускающих воздействие на них со стороны обучаемого, что дает ему возможность варьировать теми или иными параметрами, оказывать управляющие воздействия на технологические процессы с целью их более глубокого изучения. Пример реализации такого моделирования приведен, например, в [5];

- системы тестов, позволяющие осуществлять контроль усвоения как практического, так и теоретического материала. При этом форма

организации тестов может быть самой разнообразной и в первую очередь зависит от особенностей изучаемого материала;

- сервисная часть, которая содержит описание принципов работы с ЭУ и методические рекомендации по изучению дисциплины.

Все перечисленные выше компоненты могут быть реализованы как внутренние, т.е. встроенные непосредственно в ЭУ, и как внешние, по отношению к нему приложения, но оформленные как единый программный обучающий комплекс.

3. Кто должен создавать электронные учебники. Известный вопрос: «Кто должен создавать электронные учебники?», имеет обычно два варианта ответа: *преподаватель предметник* или *программист*. В первом случае очевидны преимущества, с той точки зрения, что учебник создает человек, владеющий описываемым материалом, знающий особенности представляемого курса. Видны, к сожалению, и недостатки – обычный преподаватель предметник редко в совершенстве владеет новыми информационными технологиями, без применения которых невозможно создание полноценного учебника, включающего в себя все перечисленные в п. 2 компоненты. Обычно результатом такого творчества являются учебники, удовлетворяющие минимальному набору требований п. 2 (исключения составляют только учебники, создаваемые либо энтузиастами, либо профильными специалистами).

К неудовлетворительным результатам приводит и тот случай, когда программист просто создает электронную копию бумажного оригинала. Очевидно, что наиболее оптимальный вариант – это совместное творчество предметника и программиста, в котором один отвечает за содержательную часть, а другой за техническую реализацию. Однако крайне желательным было бы присоединение к этому тандему еще одного специалиста – методиста в области создания электронных средств обучения. Дело в том, что способы организации учебного материала в ЭУ существенно отличаются от традиционных способов (это связано со спецификой восприятия человеком информации с экрана, с особенностью организации электронных тестов, с формой и способом представления моделирующих или практических задач и т.п.). Поэтому присутствие методиста, знающего наиболее оптимальный, с дидактической точки зрения, способ представления, не просто желательно, но и необходимо.

4. Критерии оценки качества ЭУ. Так как на сегодняшний день разработано большое число всевозможных ЭУ, то возникает вопрос об оценке их качества и их классификации. Выше уже отмечалось, что процесс создания ЭУ требу-

ет учета двух составляющих: *методической* и *технологической*.

Очевидно, что наиболее выраженная субъективность оценок может быть присуща именно первой составляющей, так как требует учета таких параметров как: полнота изложения материала, качества учебного материала и его представления, дружелюбности интерфейса и т.п. Наиболее оптимальный путь оценивания этих показателей – это мнение экспертов (специалистов предметников) в описываемой учебником области знаний. Однако особо следует отметить, что те кто дает оценку электронному изданию должны быть в достаточной степени осведомлены об особенностях, присущих соответствующей проблематике, а не быть просто классическими специалистами, знакомыми единственно с бумажной формой учебников.

Вторая составляющая может быть оценена более формально на основе предлагаемого набора критериев. Отметим, что предлагаемый набор не является полностью исчерпывающим, это лишь один из возможных наборов критериев, позволяющих оценить и классифицировать электронное издание. Для классификации предлагаются следующие характеристики:

- режим функционирования, который предполагает наличие следующих вариантов: локальный, т.е. на отдельном компьютере; в локальной сети; в глобальной сети. Каждый из режимов накладывает определенные ограничения на объем данных и способы их представления. Часто один и тот же учебник допускает множество вариантов функционирования;

- способ распространения, допускающий следующие варианты: через компьютерную сеть, посредством использования сервера; по традиционной кейс-технологии на компакт дисках;

- существование печатного варианта ЭУ, призванного дополнять электронный вариант, в соответствии с принципами, описанными в п.1;

- организация гиперссылок допускает последовательный или прямой доступ к материалу, т.е. способ изучения является свободным или строго регламентированным;

- наличие мультимедийной информации (аудио-, видео-, анимация, трехмерная графика);

- присутствие подсистем моделирования, демонстрации способов решения практических задач, виртуальные лабораторные практикумы. Все указанные системы следует также подразделять по ряду признаков, а именно: внутренние (встроенные непосредственно в ЭУ) или внешние (оформленные как самостоятельные приложения); активные (допускающие участие обучающегося в управлении) или пассивные (ориентированные только на демонстрацию); многопользова-

тельские (при сетевом варианте решения) или однопользовательские (при локальном варианте); инструментальное средство, примененное для реализации компоненты (*DHTML*, *Flash*, *CGI*-скрипты, *Java*-апплеты, *Java Script*, *XML* и т.д.);

- наличие подсистемы оценки знаний, для которых также существует набор дополнительных признаков: внутренние или внешние; статическая (неизменные с жестко организованным набором тестовых заданий) или универсальная (содержащая средство формирования новых тестовых заданий); однотипные (предусматривающие использование единственного варианта теста, например, открытого) и разнотипные (допускающие использование нескольких типов заданий); с обратной связью (в случае неправильного ответа устанавливающие связь с теоретическим материалом, описывающим соответствующий вопрос) или без обратной связи; формирующие оценку результатов тестирования или не формирующие оценку (только комментирующие правильность текущего ответа).

В заключение отметим, что в приведенном наборе критериев невозможно выделить приоритеты. Важность той или иной составляющей в первую очередь зависит от особенностей представляемого материала и задач, которые ставят перед собой разработчики ЭУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клини С. К. Математическая логика. М.: Мир, 1973.
2. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1984.
3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978.
4. Сабадашев В. П. Методические указания по составлению учебного пособия для дистанционного обучения. Новочеркасск.: ЮРГТУ(НПИ), 2001.
5. Гринченков Д. В. Моделирование логических и релейно-контактных схем // Интеллектуальные электро-механические устройства, системы и комплексы: Материалы Междунар. научно-практ. конф. / ЮРГТУ(НПИ), Новочеркасск, 2000. С.31-32.

[22. 04. 2002 г.]