

# ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК: НЕОБХОДИМОСТЬ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЯ

**В. А. Суслов**

---

*Кошалинская Политехника*

*Кошалин, Польша*

*E-mail: walery.suslow@tu.koszalin.pl*

Автор рассматривает электронный учебник как дидактический ресурс и одновременно инструмент принципиально нового типа, отвечающий требованиям предъявляемым к информационным системам. Такой подход позволяет применить на начальной стадии создания электронного учебника методологию проектирования, характерную для разработки информационных систем. По мнению автора, тщательное концептуальное проектирование электронных учебников позволяет избежать принятия нетехнологичных решений и одновременно создает предпосылки для разработки целостного высококачественного учебного продукта, пригодного для длительного и многократного использования.

*Ключевые слова:* электронный учебник, технологизация образования, компьютеризация образования, концептуальное проектирование, гранулирование знаний.

## ВВЕДЕНИЕ

Мы принадлежим к поколению преподавателей, которые являются свидетелями существенных эволюционных изменений в образовании, вызванных компьютеризацией общества. Компьютеризация предполагает частичную замену схемы передачи знаний от учителя к ученику на более технологичный вариант от учителя к компьютеру и от компьютера к ученику. Компьютер в этой новой учебной ситуации «организует» сотрудничество обеих существенных сторон учебного процесса с помощью специального программного обеспечения из группы LMS (Learning Management System).

В новых условиях обучения традиционные лекционно-курсовые формы обучения перестают быть эффективными, также как и традиционные формы различных методических материалов, продолжающих линию классических учебников. Новаторский промышленный подход, все более популярный среди преподавателей, предполагает, что система образования должна сформировать и накопить «технологические регулятивы» каркасного типа [1], представляющие универсальные структуры образовательных систем и процессов.

Технологизация образования совершенствует способы передачи знаний, накопленных социумом, но она же стимулирует развитие (более точно низведение) «учителя-творца» до уровня «учителя как элемента технологической системы». Наблюдаемые изменения связаны с переводом обучающей системы от состояния, в котором доминирует искусство, в состояние доминирования педагогических технологий, характеризующееся

проникновением в образование идей алгоритмов и автоматов. Изменениям способствуют последние достижения науки о мышлении – когнитивистики, которая находит много общего в механизмах функционирования человеческого мозга и компьютерных систем.

В глобальных масштабах прогрессирующая технологизация, как вид комплексной управленческой деятельности, призванный обеспечить системную организацию управляемой деятельности, является объективным процессом в развитии современного образования [1, 2]. Технологический подход к организации обучения расширяет возможности передачи знаний, повышая их доступность, облегчая их усвоение, разнообразя способы предоставления учебных материалов. Естественно, что при этом изменяются требования и к самим используемым учебным материалам: они должны не только обеспечивать актуальность знаний и легкость усвоения, но и соответствовать новым формам их передачи. Личный опыт, полученный при участии в разработке электронных учебников в проекте Studianet.pl в сотрудничестве с фирмой 4Systems, позволяет автору сформулировать в этом плане некоторые обобщения, представленные ниже по тексту.

### УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ В КОНТЕКСТЕ ТЕХНОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Эпоха технологизации образования, поддерживаемая достижениями компьютерных технологий, родила электронный учебник, как *новую форму записи и презентации учебно-методических материалов*. Вместо точного формулирования понятия «электронный учебник», автор реферата хотел бы предложить трактовку этого понятия как метафоры, описывающей новую рождающуюся форму организации учебного материала. Абстрагируясь от содержания учебного материала, идеальный электронный учебник (ЭУ) следует, по-моему, рассматривать как автоматизированную обучающую систему, включающую в себя дидактическое, методическое, информационно-справочное и программное обеспечение учебной дисциплины, как информационный программно-методический комплекс, который обеспечивает возможность освоить учебную дисциплину. Важно подчеркнуть, что в идеале ЭУ должен не только объединить в себе свойства обычного классического учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума, но и частично подменить учителя (возможно, более точно – тренера). Электронный учебник в такой трактовке – это уже не есть «застывшее знание», поскольку информационная система подобно живому организму способна развиваться, модифицироваться, реагировать на внешние изменения, благодаря контакту с сопровождающим авторским коллективом.

Наиболее существенным системным результатом технологизации образования является, по-моему мнению, *требование грануляции знаний*, связанное со специфической организацией учебного материала, переносимого в виртуальную среду. Знания должны стать упорядоченными данными, чтобы их можно было разместить в базе данных и эффективно использовать посредством компьютерных технологий. Для систем LMS знания должны быть подготовлены в виде стандартных модулей – объектов обучения, объектов знаний [3]. Такая грануляция знаний до уровня небольших и независимых информационных объектов является существенно необходимым условием дальнейшего развития системы электронного образования, что подчеркивается как всеми ведущими специалистами в области eLearning так и всеобщим признанием технологических стандартов, таких как SCORM. Открытым вопросом при этом остается готовность преподавателей к принятию нового стиля работы с учебным материалом.

Справедливости ради следует отметить, что упомянутая выше грануляция знаний присутствовала частично и в классических учебниках, но не была она признанным и

жестко необходимым методологическим приемом в процессе подготовки учебных материалов. Основной носитель учебного материала – учебник – ранее трактовали как книгу, предназначенную для обучения определенному учебному предмету. Это предполагало значительную долю человеческого (по Ницше) в данном материале со всеми плюсами и минусами, естественным образом присущими книге как результату исключительно творческого труда. Правда, предполагалось, что учебник – это книга, содержащая систематическое изложение знаний, подлежащих обязательному усвоению учащимися. Однако мягкость критериев «систематичности изложения» не гарантировала достижения желаемого результата.

Существенно новым в подготовке учебного материала для электронного учебника является то, что технологизация образования выдвигает на первую позицию «деятельный» подход, ориентированный на формирование у учащихся умений и навыков [4] как противоположность устаревшему энциклопедическому подходу с приоритетом знаний. *Знания по отношению к умениям при технологизированном образовании все чаще играют обслуживающую роль.* Такое изменение приоритетов не может не сказаться на структуре учебного материала. Поэтому в основе проектирования программы электронных курсов все чаще оказывается модель специалиста, которая характеризуется определенным количеством умений и профессиональных навыков.

Перечень умений и необходимых для их формирования знаний с указанием минимального уровня сформированности умений на выходе курса является своеобразным техническим заданием на разработку электронного учебника. В качестве стартовой позиции для разработки учебного курса и соответственно учебника к нему, по-прежнему рассматривается образовательная программа учебной дисциплины. Такая программа увязана с полным проектом образовательной системы и должна возникнуть как результат алгоритмической декомпиляции единого учебного плана, который является компромиссным решением, учитывающим и требования к выпускнику учебного заведения (основанные на требованиях предполагаемой отрасли) и возможности учебного заведения.

### **СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД К ФОРМЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА**

В настоящее время профессионально подготовленный компьютерный учебник обычно содержит презентационную часть с изложением основной информационной части курса, упражнения для закрепления полученных знаний и тесты, позволяющие объективно оценивать знания студента. Автором проведен ряд экспериментов с изменением формы организации одного и того же первичного учебного материала, на примере учебной дисциплины «Программирование компьютеров», в рамках которой происходило обучение языкам программирования C++ и Java. Экспериментирование было связано с необходимостью проведения занятий для разных потоков и разных специальностей, студенты в данных потоках имели существенно разный уровень подготовки и конечные требования к их умениям значительно отличались.

Непосредственные работы над первичным материалом были выполнены с использованием редактора электронных курсов WBTEExpress, разработанного фирмой 4Systems и распространяемого по лицензии freeware. Редактор содержит все необходимые инструменты для подготовки интерактивного мультимедиального курса, который можно опубликовать и как страницу Интернет, и как исполняемый файл, и как стандартный курс SCORM. Можно утверждать, что в редакторе не существовало ограничений на имплемен-

тацию фрагментов учебника практически в любой из распространенных технологий, начиная от PDF, DHTML и заканчивая FlashMX.

Работа над созданием отличающихся версий электронного учебника сформировала у автора твердую уверенность в колоссальном значении структурного подхода к форме электронного учебника. Наиболее существенные заключения, опирающиеся на проведенных исследованиях, сформулированы тезисно в следующих абзацах.

Во-первых, оптимальную форму электронного учебника можно создать только в результате *структурного проектирования* [2, 5]. Насколько это возможно, форма учебника не должна быть следствием вдохновения, озарения автора учебника (плохая совместимость эмоционального и технологического). В ходе проектирования оформляется содержательная направленность учебника, специфицируются основные функции и важнейшие характеристики, вырабатываются принципиальные дидактические и программно-технические решения. Структурное проектирование предусматривает разработку технико-экономического обоснования, изучение подходов и аналогов, анализ требований к знаниям и умениям. Детализация программы курса, разработка структуры компьютерного учебника и формирование психолого-педагогической стратегии и выбор дидактических приемов дополняют данный этап проектирования. Детали проекта, как выбор форм представления информации, разработка информационно-логической модели учебного материала, определение набора служебных функций и подходов к их реализации, разработка схемы пользовательского интерфейса, определение типов учебно-тренировочных задач и разработка схемы контроля знаний завершают этот этап.

Во-вторых, наиболее существенным в работе над электронным курсом было *раздельное, независимое проектирование формы и содержания электронного учебника*. Можно абстрагироваться при разработке формы учебника и считать, что содержимое (учебный материал) – это специфические объекты данных: текст, графика, анимация, симуляционный алгоритм и т. д. В этой ситуации концептуальный подход к электронному учебнику может опираться на обобщенную концептуальную модель данных [5] – это наиболее общий вид модели, с которым имеет дело разработчик информационных систем – в том смысле, что модели этого вида практически не привязаны к компьютерным реалиям (абстрагированы от них). Существенно, что концептуальные модели не являются математическими моделями с их универсальностью, но они еще и не предметные модели. Речь идет о «понятийной модели», о модели понятий предметной области, и никакого другого смысла в словах «концептуальная модель» в данной работе автор не предусматривает.

В-третьих, проект формы электронного учебника хорошо бы разработать, начиная с формулирования *базовой концепции* [4] – набора из нескольких понятий и аксиом, которые связывают эти понятия определенным образом. А все свойства учебника свести к идее «теорем», которые формулируются с помощью исходных и производных понятий и по правилам логики выводятся из аксиом базовой концепции. Такой идеализированный подход можно было бы соединить с идеей генетического проектирования, что подразумевало бы наличие библиотеки базовых концепций и наличие алгоритмов, которые позволяли бы очень быстро автоматически получить из базовой концепции весь учебник. Это переход к концептуальному мышлению не на уровне философии и методологии, а на инженерном уровне менеджмента и проектирования. Самое главное, нужно представить, что учебник сам по себе – это одно, а наши познавательные и проектные концепции – другое.

Использование библиотеки базовых концепций означало бы создание своеобразного конструктора (как в игре LEGO), и в зависимости от изменений дидактической ситуации мы не просто модифицируем процедуры учебника – а меняем всю базовую концепцию.

Ощутимым результатом такого проектирования могла бы быть возможность автоматического генерирования серии электронных учебников (версионирование), адаптированных к различным формам обучения (инженерное или магистерское образование, дневное, вечернее или заочное обучение) либо специализированных в соответствии с учебным планом. Например, учебник по физике для инженера-электрика может существенно отличаться от учебника для инженера-механика, поскольку область их заинтересованности в физических основах предполагает акценты на разные разделы физики.

В результате экспериментов автор принял в качестве рабочей версии метафору «древовидной структуры» как оптимальную исходную форму организации учебного материала. Главная, стволовая часть материала (необходимый минимум по данной дисциплине) дополняется в этой структуре окружением из ветвей – вспомогательных, факультативных, справочных материалов. Стволовая часть преимущественно реализована в текстовом виде, что придает ей строгость в изложении. Материал «ветвей» создает мультимедиаальный фон для главных тем, именно в этой части учебника находятся всевозможные дополнения в виде виртуального эксперимента или интерактивной обучающей игры. Традиционно, завершение каждого раздела и курса в целом, предусматривает тестирующие модули.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время многие преподаватели, среди них и автор настоящего реферата, по долгу службы разрабатывают и публикуют на электронных носителях и в Интернете учебные материалы, обеспечивающие им выполнение основных звеньев дидактического цикла, включая предъявление теоретического материала, организацию применения первично полученных знаний в форме выполнения тренировочных заданий, контроль уровня усвоения, обеспечивающий обратную связь и задание ориентиров для самообразования. Процесс обучения при посредничестве таких материалов происходит на принципиально новом уровне, позволяет студентам работать в наиболее приемлемом для них темпе, обеспечивает возможность многократных повторений и интеракции между обучаемым и обучающим (компьютером), а также доступность и выразительность изложения учебного материала. Что касается долговременных результатов компьютеризации образования, то нам всем придется подождать появления волны «новых специалистов», выращенных на электронных учебниках. Надеюсь, что эти специалисты будут не хуже своих учителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лаврентьев, Г. В.* Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева. – Барнаул : Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2002. – 156 с.
2. *Башмаков, А. И.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Филинь, 2003. – 616 с.
3. *Salas, K.* The Development and Implementation of Learning Objects in a Higher Education Setting / K. Salas, L. Ellis // *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*. – 2006. – Vol. 2. – P. 1–22.
4. *Криони, Н. К.* Системный подход к проектированию профессиональной образовательной программы / Н. К. Криони, А. Д. Никитин // *Технология и организация обучения*. – Уфа : Уфимский гос. авиационный технический ун-т, 2004. – С. 3–5.
5. *Hoffer, G.* Modern Systems Analysis and Design / G. Hoffer, J. S. Valacich, J. F. George. – US : Prentice Hall, 2002. – 733 p.