

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭСО ДЛЯ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*О.Г. Сорока*

НМУ «Национальный институт образования», лаборатория математического и естественнонаучного образования

г. Минск, Республика Беларусь

+(37517) 2008203; e-mail: Soks@tut.by

web: www.adu.by

**В статье рассматриваются теоретические аспекты проектирования электронных средств обучения (ЭСО). В результате анализа психолого-педагогических исследований выделены основные подходы к проектированию ЭСО, описаны формы его организации.**

**Ключевые слова – проектирование ЭСО, электронные средства обучения.**

Проектирование электронных средств обучения (ЭСО) – сложный интегративный процесс, реализуемый в определенной временной последовательности, результатом которого являются идеальная модель создаваемого программного продукта и план ее реализации. Разработанные концепции создания электронных изданий (Абутин М.В., Беляев М.И., Вымятин В.М., Григорьев С.Г., Гришкун В.В., Демкин В.П., Изергин Н.Д., Колинько К.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Осин А.В., Роберт И.В. и др.) являются основой для последующего проектирования программных продуктов.

Анализ психолого-педагогической литературы по проблеме разработки ЭСО позволяет отметить тенденцию перехода от проектирования локальных, подчиненных определенной дидактической цели программных продуктов (Ильин В.В., Осин А.В. и др.) к созданию целостной образовательной среды, основанной на многоуровневых личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсах (Гура В.В., Кречетников К.Г. и др.), на идеях продуктивного обучения (М.И. Башмаков, С.Н. Поздняков, Н.А. Резник и др.), создания открытой информационно-образовательной среды (Акулова О.В., Нечаев С.А. и др.).

Проблемы теоретического обоснования при разработке ЭСО для системы образования стали предметом многочисленных педагогических исследований (И.В. Роберт, С.И. Макаров, К.Г. Кречетников, А.В. Соловов, А.В. Осин, В.В. Гура, М.И. Башмаков и др.). В качестве методологических оснований создания педагогических систем электронного обучения в современных исследованиях рассматриваются системный и синергетический подходы, средовой подход (Л.И. Новикова, В.В. Беспалько, Н.Г. Алексеев, Г.Б. Корнетов, В.Е. Родионов, Е.С. Заир-Бек и др.); системо-

мыследеятельностный подход (Г.П. Щедровицкий, П.Г. Щедровицкий, Ю.В. Громыко), культурологический подход (О.И. Генисаретский, В.И. Слободчиков, Н.Б. Крылова и др.), деятельностный подход (Гершунский Б.С. и др.).

В разработке ЭСО можно выделить несколько аспектов, определяющих основные тенденции:

- Методологический, предусматривающий качественное изменение в методике преподавания дисциплин, предполагающее разработку структурированных учебных материалов, методики их подачи и контроля знаний, а также разработку общих подходов и принципов объединения ЭСО в единую информационную среду.

- Информационный – переход от разработки текстографических электронных продуктов к созданию высоко интерактивных, мультимедийно насыщенных ЭСО; создание контент-индустрии, переход от разработок локальных ЭСО и сетевых текстографических ресурсов разрозненными производителями к широкомасштабной согласованной деятельности по производству образовательного контента на базе унификации и стандартизации; смещение интереса разработчиков и потребителей учебных материалов с подхода, ориентированного на информационное насыщение электронного контента, к подходу, ориентированному на построение индивидуальной траектории обучения, обеспечивающей развитие личности.

- Эргономический, согласно которому при разработке пользовательского и графического интерфейса ЭУИ необходимо ориентироваться на требования инженерной психологии и эргономики.

- Технологический – кодирование обучающих программ следует осуществлять на основе принципов построения открытых систем и выделения информационных компонент в отдельные программные блоки. Соблюдение технологической дисциплины, использование лицензионно-чистого программного обеспечения обеспечивают необходимые предпосылки того, что разработанные программные продукты будут иметь большой жизненный цикл и сопровождаться с наименьшими затратами.

Проектирование играет значительную роль в процессе разработки ЭСО. По сути это предварительная фаза, позволяющая затем компании-разработчику развернуть

свою деятельность по производству программного продукта. Можно выделить концептуальные подходы, позволяющие в дальнейшем определить основные линии в разработке ЭСО для общего среднего образования. Фактически речь идет о различных подходах к проектированию ЭСО в зависимости от методологии, масштабности решаемых дидактических задач и модели процесса обучения. При этом образовательное пространство и информационно-образовательная среда являются базовыми конструктами проектирования ЭСО. Выбранный разработчиками подход определяет архитектуру ЭСО и его типовые компоненты. Отметим также, что основным принципом формирования интерактивной обучающей среды при всех подходах является гипертекстовый принцип структурирования и представления информации.

При эмпирическом подходе [1] проектирование обучающих программ идет от учебного предмета к обучающим воздействиям и завершается программной реализацией. Компьютерные обучающие программы, разработанные при эмпирическом подходе, нередко представляют собой электронные справочные системы или создаются по аналогии с пакетами прикладных программ, предназначенными для решения производственных задач. Результатом подобной разработки является, как правило, низкая дидактическая эффективность обучающих программ, которая может привести к дискредитации самой идеи применения информационных технологий в образовании.

В рамках теоретического подхода [1] проектирование ЭСО включено в более сложную деятельность по созданию целостной образовательной среды. Проектирование осуществляется от проектирования образовательной среды, рассматриваемой в единстве учебной и обучающей деятельности, к технологии и методике организации учения, и лишь затем осуществляется машинная реализация. Обучение при теоретическом подходе рассматривается, прежде всего, как управление учебной деятельностью. Управление, ни в коем случае не ограничивающее свободу обучающегося, но облегчающее ему задачи организации своей познавательной деятельности. Проектирование обучающих программ при таком подходе является составным компонентом общей исследовательской стратегии, предусматривающей решение вопросов теории и технологии проектирования в комплексе с исследованием теории и технологии компьютерного обучения.

Комплексный подход к проектированию предполагает разработку ЭСО сложной архитектуры, решающих несколько дидактических задач, объединенных общей целью. Разрозненные обучающие программы объединяются в целостные дидактические комплексы.

Рассматривая компьютерное обучение с точки зрения теории деятельности, Б.С. Гершунский [2] определяет требования к составлению машинно-ориентированных программ обучения, выделяет специфические функции педагога, учащихся и компьютера в учебном процессе.

Данный подход можно охарактеризовать как деятельностный подход к проектированию ЭСО, предполагающий создание сценария ЭСО на основе анализа деятельности педагога и учащихся на различных этапах полного цикла обучения.

В рамках личностно-ориентированного подхода, по мнению В.В. Гура [3], должна создаваться такая педагогическая система, в которой реализовано не только содержательное информационное обеспечение образовательного процесса, но учтены и личностные особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса с электронными образовательными ресурсами, и в которой имеются возможности для творческого, культурного самоопределения личности обучающегося среди имеющегося широкого спектра культурных смыслов, содержащихся в педагогически спроектированной образовательной среде.

Проектирование ЭСО осуществляется на основе следующих принципов, предложенных В.В. Ильиным [4]:

- **жизненности** – ЭСО должно быть востребовано в системе образования;
- **целостности** – установление прочной взаимосвязи между компонентами ЭСО, определяет целостность этапов его проектирования;
- **методической насыщенности** – каждый компонент ЭСО должен выполнять определенные методические функции;
- **адекватности** возможностям образовательного учреждения – созданное ЭСО не может быть хуже предыдущего. Оно должно соответствовать методам, содержанию образования и их носителям (учебникам, методическим пособиям и т.п.);
- **методической ориентации** – всякий компонент ЭСО воздействует на определенный компонент образовательного процесса, изменяя его функции и назначение;
- **сквозного функционирования** – включение ЭСО во все компоненты образовательного процесса;
- **целесообразности и востребованности** – необходимость направленности всех компонентов ЭСО на единый образовательный результат;
- **фундаментальности** – обеспечение за счет когнитивного компонента ЭСО прочных, осознанных знаний по предмету;
- **продуктивного использования** – определяет границы применимости ЭСО, возможность его тиражирования.

При планировании и организации непосредственно процесса проектирования разработчики придерживаются различных подходов. Так, в частности, в исследовании В.В. Гура [3] описаны четыре таких модели: инструментальная, коммуникативная, прагматическая и художественная. В русле инструментальной модели проектирование начинается с формулирования специфических целей и результатов для продукта, который должен быть спроектирован. В этой модели подразумевается наличие абсолютного стандарта. Здесь должна существовать постоянная взаимосвязь между целями, учебной ситуацией и процессом, и результатами

проектирования. При коммуникативном подходе продукт проектирования является результатом диалога членов команды проектировщиков. Проектировщики формулируют платформу идей, которые содержат все аспекты необходимых знаний для них. Проектировщики используют эту платформу идей для дальнейшей концептуализации проблемы в процессе коммуникации для того, чтобы обсуждать и выдвигать альтернативные версии. Прагматическая модель ориентирована на запросы пользователя и предполагает быструю разработку продукта, тестирование и анализ различных прототипов и более ранних версий. При разработке прототипов намерения пользователей непосредственно включаются в тестирование и учитываются при анализе. Согласно этой модели проектировщика удовлетворяет только то, что полезно для конечного пользователя. Таким образом, продукт является хорошим, если он опробован на практике и эффективен для пользователя в его понимании. Отсутствие процесса планирования характерно для художественной модели. Все проектировочные решения принимаются в специфичной ситуации. Проектировщики рассматриваются как художники, которые выбирают из неограниченного множества путей репрезентации своего видения реальности.

В проектировании ЭСО можно выделить специфические формы его организации, представленные стадиями и этапами (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

**ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭСО**

Стадии	Этапы	Решаемые задачи
Техническое предложение	Стратегическое планирование	- исследование возможных подходов к созданию ЭСО; - выбор концептуального подхода к проектированию ЭСО; - анализ существующих аналогов; - определение предполагаемых затрат и времени; - определение пользовательской аудитории; - определение возможного тиража.
	Выявление проблематики	- оценка необходимости разработки, аргументация решения о разработке; - обоснование актуальности и целесообразности разработки данного ЭСО.
Концептуальное обоснование	Формулирование проблематики	- обеспечение соответствия разрабатываемого ЭСО требованиям государственных образовательных стандартов и программ; - определение места ЭСО в составе учебно-методических комплексов; - определение педагогических принципов создания ЭСО; - описание психологических механизмов обучения посредством ЭСО.
	Определение целей	- описание целей и задач ЭСО.
	Выбор критериев	- разработка системы показателей для последующей оценки эффективности разработки.
Моделирование	Построение моделей	- отображение взаимосвязи всех элементов ЭСО посредством общей схемы программного продукта;

Стадии	Этапы	Решаемые задачи
		- построение схемы взаимодействия между обучаемым, ЭСО и педагогом; - создание модели освоения учебного материала, отражающей последовательность изложения материала, варианты траекторий его освоения и логические связи учебных элементов.
	Оптимизация	- сокращение числа альтернатив; - проверка отобранных моделей на устойчивость и адекватность.
	Выбор (принятие решения)	- выбор модели для реализации ЭСО.
Конструирование	Декомпозиция	- деление всей работы по реализации модели ЭСО на отдельные подцели, задачи
	Агрегирование	- согласование отдельных задач между собой
	Исследование условий	- исследование мотивационных, кадровых, финансовых и др. условий реализации проекта в целом и по каждой задаче в отдельности
	Построение программы	- создание конкретного плана действий в определенных условиях и в установленные сроки
Технологическая подготовка	Педагогическое проектирование	- выделение в содержании компонент, которые могут быть представлены в электронной форме; - построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; - подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макетного образца ЭСО.
	Методическое проектирование	- управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; - описание особенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся.
	Отбор и создание программных инструментов	- подготовка к программной реализации продукта.
Реализация	Педагогическая реализация	- оценка достаточности объема, глубины и точности подаваемого материала; - написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). - задание алгоритма обучающихся воздействий.
	Программная реализация (технологический сценарий)	- описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; - выбор приемов организации доступа к информации разного уровня; - создание эскизов интерфейса.

Отметим, что выделенные нами стадии и этапы в большей степени отражают инструментальную модель процесса проектирования. Именно данный подход наиболее часто используется при разработке не только ЭСО, но и программно-методического обеспечения образовательного процесса.

Дальнейшие стадии разработки ЭСО – написание технического задания, создание эскизного, технического и рабочего проектов, внедрение – четко регламентированы соответствующими ГОСТами [5 – 8].

Безусловно, что проектирование ЭСО предполагает совместный труд группы специалистов – педагогов, дизайнеров, программистов, сценаристов, методистов. Команду проектировщиков объединяет общий замысел разработки.

Сформулируем также ряд требований, которые необходимо учитывать при реализации отдельных этапов проектирования. При определении целей следует конкретно и по возможности детализировано задавать цели обучения, отражающие не только целевые установки изучения учебного предмета в целом, но и локальные цели, относящиеся к отдельным фрагментам (шагам) обучения. На этапе педагогического проектирования следует самым тщательным образом учитывать нюансы последующей деятельности педагога и учащихся по достижению поставленных целей. При написании педагогического сценария следует предусмотреть возможность адаптации уровня сложности предъявляемой информации, темпа изложения, меры самостоятельности учащихся к индивидуальным особенностям обучаемого. Это возможно лишь с помощью оперативной и достаточно объективной обратной связи, которая должна безотказно функционировать в системе взаимодействия учащегося с компьютером. Кроме того, работа учащегося не должна зависеть от индивидуальных пристрастий отдельного проектировщика, необходимо выработать общий стиль изложения учебного материала, адекватный возрастным особенностям пользовательской аудитории.

В данной статье мы охарактеризовали сложившиеся в практике подходы, принципы, модели и формы организации процесса проектирования как начального звена в создании ЭСО. При этом проектирование ЭСО мы рассматриваем как подготовительный этап в общем процессе разработки ЭСО, позволяющий концептуально описать создаваемый программный продукт, для того, чтобы в последствии выработать стратегию его разработки. Считаем, что дальнейшими направлениями в исследовании проблемы проектирования ЭСО могут стать вопросы унификации описанного процесса, создания целостной методологии разработки ЭСО для общего среднего образования.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Кречетников, К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе: монография / К.Г. Кречетников. – Москва: Изд-во Госкоорцентр, 2002. – 296 с.

- [2] Гершунский, Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.
- [3] Гура, В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.08 / В.В. Гура. – Ростов на Дону, 2007. – 44 с.
- [4] Ильин, В.В. Педагогические средства проектирования информационного ресурса в современном вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / В.В. Ильин. – Калининград, 2001. – 181 с.
- [5] Стадии разработки: ГОСТ ЕСПД 19.102-77. – Введ. 01.01.80. – Москва, 1980. – 3 с.
- [6] Технический проект: ГОСТ ЕСКД 2.120-73. – Введ. 01.01.74. – Москва, 1974. – 6 с.
- [7] Эскизный проект: ГОСТ ЕСКД 2.119-73. – Введ. 01.01.74. – Москва, 1974. – 6 с.
- [8] Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению: ГОСТ ЕСПД 19.201-78. – Введ. 01.01.79. – Москва, 1979. – 4 с.

Сорока, О.Г. Теоретические аспекты проектирования ЭСО для общего среднего образования / О.Г. Сорока // Информационные системы и технологии (IST 2009) = Informational systems and technologies (IST 2009): материалы Междунар. конф.-форума, Минск, 16 – 17 нояб. 2009 г. / Бел. гос. ун-т, НАН РБ, Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники, Науч.-техн. ассоциация «Инфопарк»; редкол.: Н.И. Листопад [и др.]: в 2 ч.. – Минск: А.Н. Вараксин, 2009. – Ч. 2. – 364 с. – С. 338 – 341.