

Ларин Сергей Николаевич

канд. техн. наук, старший научный сотрудник

ФГБУН Центральный экономико–математический институт РАН

г. Москва

Юдинова Валентина Васильевна

руководитель Управления

АНО ВПО Институт международного учета и управления

г. Москва

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТНОМУ СОСТАВУ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ИХ КАЧЕСТВА

Аннотация: в статье автор рассматривает системные требования к компонентному составу электронных образовательных ресурсов.

Информатизация процесса образования в последние годы приобретает все более масштабный и комплексный характер. Расширение практики применения современных информационно–коммуникационных технологий (ИКТ) в сфере образования, с одной стороны, способствует повышению эффективности всех направлений, видов и форм образовательной деятельности, а с другой – способствует повышению качества подготовки будущих специалистов в соответствии с требованиями информационного общества. Современные ИКТ характеризует совокупность программно–аппаратных средств и систем, информационных сетей и каналов связи, организационно–методических элементов системы образования и прикладной информации об определенных предметных областях образовательных дисциплин [2]. Эффективное использование современных ИКТ в образовательной сфере может достигаться только за счет их интегрирования с инновационными педагогическими технологиями и последующим проектированием, разработкой и внедрением *электронных образовательных ресурсов (ЭОР)* в практику обучения.

В современном понимании ЭОР представляет собой «образовательный ресурс, представленный в цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них, а также данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его использования в учебном процессе» [1].

Для информатизации процесса образования на современном этапе характерно применение педагогических технологий и средств современных ИКТ для сбора, хранения, обработки и распространения информационного дидактического контента. Такой подход обеспечивает систематизацию существующих и формирование новых знаний в сфере образования, а так же достижение педагогических целей обучения и подготовки будущих специалистов. Информатизация образования включает в себя научные основы создания, экспертизы и практического использования ЭОР в процессе обучения.

Несмотря на разнообразие существующих и постоянно создаваемых новых ЭОР в области информатизации сферы образования еще существует много нерешенных задач. К ним можно отнести задачи адекватности ЭОР реалиям образовательного процесса, повышения уровня научности, смысловой и стилистической культуры представленного в них дидактического контента, необходимость интерфейсной, технологической и информационной связи между отдельными фрагментами (составными частями) ЭОР, используемыми в образовательных учреждениях (ОУ). При этом в числе наиболее значимых целесообразно отметить проблему экспертной оценки качества разработанных ЭОР [5].

На качество создания ЭОР во многом влияет правильное выделение технологических этапов и последовательность их практической реализации при не-

посредственной разработке продукта. Современные технологии создания ЭОР включают в себя достаточно много этапов разработки отдельных компонентов или подсистем ЭОР. Как правило, весь процесс создания ЭОР разбивается на отдельные этапы разными способами. Однако, универсальной технологии разработки ЭОР сегодня не существует. Каждый разработчик в праве использовать собственную технологию и разбивать этапы проектирования ЭОР либо в соответствии с его компонентным составом, либо применять общие подходы к проектированию и разработке. Но, обычно для разработки ЭОР применяют два основных технологических этапа – *предварительный этап* и *этап практического проектирования*.

В ходе предварительного этапа осуществляется подготовка методических материалов и дидактического контента, необходимых для создания ЭОР. На этапе практического проектирования ЭОР осуществляется представление подготовленных методических материалов и дидактического контента в электронном виде с учетом возможности их последующей взаимной увязки с использованием различного программного обеспечения и других средств современных ИКТ. Однако на практике эти этапы часто объединяются.

Для выделения указанных этапов обычно используется компонентный состав ЭОР. Он характеризует архитектуру разрабатываемого ЭОР и последовательность информационной увязки представленного в нем структурированного дидактического контента с использованием программного обеспечения и других средств современных ИКТ.

В большинстве случаев *компонентный состав ЭОР* представлен следующими составляющими: титульный лист, аннотация, обращение автора–разработчика; программа обучения, детализированная по целям, задачам и содержанию тематических планов; структурированный дидактический контент; сценарное представление иллюстративного материала; список основной и дополнительной литературы по всем разделам ЭОР; список терминов и понятий (гlossарий) по отдельным разделам и всему ЭОР; гиперссылки между основными понятиями и дидактическим контентом ЭОР; дополнительные материалы (при их наличии); методические рекомендации по изучению разделов образовательной дисциплины с использованием данного ЭОР и организации самостоятельной работы обучающихся; контекстно–зависимая система помощи.

На различных технологических этапах создания ЭОР разрабатываются такие компоненты, как:

- вопросы для самоконтроля и самопроверки по каждой теме, главе, разделу образовательной дисциплины, для изучения которой используется ЭОР;
- тренинговые задания и вопросы по каждой теме, главе, разделу образовательной дисциплины, если в этом имеется необходимость;
- тестовые задания и вопросы для контроля уровня знаний по каждой теме, главе, разделу образовательной дисциплины;
- примерный список тем курсовых проектов по каждому разделу образовательной дисциплины;
- примерный состав экзаменационных вопросов по образовательной дисциплине;
- состав мероприятий по мониторингу процесса обучения и рекомендации для обеспечения его эффективности;
- ссылки на Интернет–ресурсы, содержащие дополнительную информацию по изучаемой дисциплине;
- перечень ЭОР и других мультимедийных средств, хранящихся в базе данных ОУ;
- перечень общепринятых сокращений, используемых в ЭОР, если это необходимо [3].

Кроме описанной выше компонентной технологии проектирования ЭОР на практике широко применяются и другие технологии. Достаточно широко распространены технологии проектирования ЭОР на основе *альтернативных*

Повышение качества образования в современных условиях

подходов: «снизу вверх» или «сверху вниз». Их основные особенности рассмотрены ниже.

Подход «снизу вверх» предполагает выстраивание ЭОР на основе поэтапного внедрения в образовательный процесс дидактического контента в электронной форме, что является наиболее доступным на практике. *В этом случае процесс создания ЭОР характеризуется следующей последовательностью этапов:*

- 1) подготовка и апробация дидактического контента для проведения лекционных и практических занятий;
- 2) разработка и апробация дидактического контента в электронном виде;
- 3) разработка и апробация электронных форм заданий для промежуточного и итогового контроля;
- 4) проектирование и апробация обратной связи;
- 5) структурирование дидактического контента и формирование базы знаний;
- 6) формирование базы данных для мониторинга процесса обучения;
- 7) завершение создания ЭОР [3, 7].

В данном случае процесс создания ЭОР предусматривает последовательную и органичную его интеграцию в информационно–образовательную среду (ИОС) ОУ. Под ИОС принято понимать системно организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно–программного и организационно–методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение потребностей пользователей в информационных услугах и ресурсах образовательного характера [6]. Основными компонентами ИОС являются: средства ИКТ и информационных систем, ресурсное и методическое обеспечение, инновационные педагогические технологии.

Неотъемлемой частью ИОС является системное программное обеспечение, в состав которого входят различные операционные системы и оболочки, используемые аппаратными платформами для создания пользовательского интерфейса, а так же системы программирования, служебные программы и сетевое программное обеспечение.

Технология проектирование ЭОР «сверху вниз» предполагает предварительную концептуальную и технологическую проработку создаваемого курса с учетом всех предполагаемых способов его применения и особенностей интеграции в ИОС. *Основные этапы проектирования ЭОР с использованием этой технологии приведены ниже:*

- 1) определение целей обучения с учетом дополнительных развивающих возможностей, которыми обладает ЭОР;
- 2) уточнение содержания дидактического контента предметной области образовательной дисциплины;
- 3) детализация программы обучения по темам образовательной дисциплины применительно к модульной структуре ЭОР;
- 4) выбор методов обучения;
- 5) проектирование модулей и сценариев работы ЭОР;
- 6) создание и ведение базы данных для мониторинга и управления процессом обучения с использованием ЭОР;
- 7) апробация ЭОР [3, 7].

Характерная особенность создания ЭОР по технологии «сверху вниз» заключается в том, что, с одной стороны, ее можно использовать для различных ЭОР, а с другой стороны – ее использование требует специальной подготовки. Существенным недостатком этой технологии является возможность ее апробации и, соответственно, экспертизы качества разработанного ЭОР и всех его компонентов, только после завершения непосредственной разработки рабочей версии продукта.

Более продвинутой в этом плане является *гипертекстовая технология*

разработки ЭОР, которая позволяет создать гибкую, самонастраивающуюся систему с дифференцированным подходом к обучению. Гипертекстовые технологии обучения отличаются от традиционных педагогических систем, основанных на принципах программного обучения, поскольку в них обучаемый может самостоятельно управлять ходом процесса своего обучения. Основная трудность практической реализации этой дидактической особенности заключается в необходимости разработки особых требований к моделированию процесса обучения, а так же учета ряда ограничения: замкнутость модулей и использование гиперссылок только внутри одного модуля; запрограммированный переход к следующему модулю; автоматизированный выбор степени сложности и способа предоставления материала по результатам предварительного тестирования обучаемого.

Важной дидактической особенностью гипертекстовых технологий обучения является возможность создания поисковой образовательной среды, когда обучаемый освобожден от навязываемой линейности мышления и может получать необходимые знания используя преимущественно ассоциативное и образное мышление. Ценность гипертекстовой технологии обучения во многом определяется не только содержанием предоставляемого ею дидактического контента информационных ресурсов, но и тем, какие собственные идеи возникают у обучаемых на основе взаимодействия с ЭОР.

Наряду с четкой внутренней структурой гипертекстовой системы формирования ЭОР очень важен выбор основных принципов, определяющих концептуальный дизайн его разработки и структуру взаимосвязей между его отдельными компонентами. Поэтому в ходе проектирования ЭОР, необходимо грамотно использовать общие принципы их формирования, которые являются неотъемлемой частью описанных выше технологий.

В настоящий момент потребность во все большем использовании ЭОР в образовательном процессе концентрирует большое внимание на качестве создаваемых средств, вызывая необходимость вырабатывать критерии экспертной оценки их качества. Существует много подходов к оценке качества и эффективности ЭОР. Поэтому в течение своего жизненного цикла практически каждый из разработанных ЭОР обычно подвергается экспертной проверке с целью оценки его качества.

В этой связи остановимся на основных критериях, по которым производится оценка качества ЭОР. В них относятся: *содержание дидактического контента; навигационные функции программного обеспечения; визуальное оформление; функциональность; интерактивность; общее впечатление*. Раскроем смысловое наполнение каждого критерия.

Содержание дидактического контента представляет собой информационное наполнение ЭОР, которое должно привлекать внимание обучаемых к его использованию в процессе обучения. Форма представления информационного наполнения должна быть понятной основной части обучаемых, а смысловое наполнение дидактического контента должно быть ясным, кратким и действенным.

Навигационные функции программного обеспечения характеризуют информационную организацию дидактического контента ЭОР и возможности взаимосвязи между его разделами. Правильно сформированная навигационная структура позволяет обучаемым мысленно моделировать представленную информацию, определять места нахождения необходимой информации и быстро их находить, легко охватывать информационную организацию дидактического контента ЭОР по всем направлениям.

Дизайн характеризует внешний вид ЭОР и всех его фрагментов. Он должен быть разработан с учетом психолого-физиологических и возрастных критериев. Графическое оформление ЭОР должно производить благоприятное впечатление на обучаемых. К основным критериям оценки качества визуального оформления ЭОР относятся его соответствие требованиям зрительного

Повышение качества образования в современных условиях

восприятия обучаемыми, уместность и соответствие тем задачам, на которые он ориентирован.

Интерактивность как компонент ЭОР характеризует его дополнительные возможности, предоставляемые обучаемым. Однако свойство интерактивности не исчерпывается гиперссылками и всплывающими меню. Ее реализация должна предоставлять обучаемым возможности диалога и двустороннего обмена информацией с ЭОР. Благодаря интерактивным элементам обучаемые постоянно ощущают отличие ЭОР от традиционных печатных учебников, используемых в образовательном процессе.

Функциональный компонент ЭОР характеризует его технологическую организацию. ЭОР как средство обучения должен быть независимым от используемой технологической платформы и типа поисковой системы (браузера). Возможны решения, когда в случае необходимости ЭОР самостоятельно обеспечивает переход на альтернативные страницы. Технологии, применение которых не обосновано поставленными задачами, не следует использовать для создания ЭОР.

Общее впечатление от того или иного ЭОР представляет собой нечто больше, чем простое суммирование составляющих его компонентов. Помимо информационного наполнения дидактического контента, навигационных возможностей программного обеспечения, визуального оформления, функциональности и интерактивности общее впечатление учитывает и такие свойства и характеристики ЭОР, которые заставляют преподавателей и обучаемых использовать его в процессе обучения или, наоборот, отказаться от этого.

При создании и разработке любого ЭОР, необходимо придерживаться общих принципов, являющихся неотъемлемой частью любой педагогической технологии.

В настоящее время широко используется модульный принцип организации содержания ЭОР, где основным элементом является так называемый учебный модуль. Учебный модуль следует понимать, с одной стороны, как форму организации обучения, а с другой стороны, как основную структурную единицу учебного текста. *К числу определяющих признаков учебного модуля можно отнести следующие признаки:*

- элемент содержания учебного курса, представляющий собой логически целостный фрагмент курса (раздел, тема, параграф и т.п.);
- соотносенные с элементом содержания дидактические средства управления процессом познания; дидактические средства контроля и стимулирования познавательной деятельности;
- фиксированное время работы обучаемых с модулем (как правило, это академический час) [10].

Таким образом, в соответствии с модульным принципом каждый курс разбивается на совокупность тематических модулей. Каждый из таких модулей, в свою очередь, состоит из более мелких структурных единиц информационного дидактического контента – основных тем (параграфов), а последние – из пунктов тем (подпараграфов).

Обучение, основанное на применении современных ИКТ, в значительной степени базируется на средствах оргтехники и технической инфраструктуре: компьютерах (как средствах представления информационного дидактического контента ЭОР) и компьютерных сетях (как средствах его размещения и обеспечения доступа к нему). Поэтому в качестве одного из важнейших принципов проектирования ЭОР выступает принцип распределённого представления информационного дидактического контента.

Превращение компьютера в основное средство представления информационного дидактического контента ЭОР сделало возможным объединение разрозненных обучающих программ в цельный интерактивный образовательный ресурс, с достаточной полнотой представляющий весь дидактический контент отдельной образовательной дисциплины. Поэтому принцип интерактивности

представления информационного дидактического контента является вторым важным принципом, который необходимо учитывать при проектировании ЭОР.

При помощи различных интерактивных средств становится возможной интеграция разных сред представления дидактического контента (таких как текст, статическая и динамическая графика, видео и аудио записи) в единый комплекс, позволяющий обучаемым становиться активными участниками образовательного процесса, поскольку выдача дидактического контента происходит в ответ на соответствующие действия и запросы, поступающие со стороны обучаемых. При опосредованной компьютером передаче дидактического контента от педагога обучаемым чрезвычайно важно учитывать их индивидуальные особенности его восприятия [3]. В максимальной степени позволяет сделать это использование мультимедиа-технологий. Следовательно, при проектировании ЭОР необходимо учитывать принцип мультимедийного представления информационного дидактического контента.

Обычно при проектировании ЭОР используется широкая гамма браузеров, которые используют разные версии языка HTML и различные HTML-редакторы. Для учета этого обстоятельства при разработке ЭОР не следует использовать команды разметки, не входящие во множество команд, поддерживаемых каждым из используемых браузеров. Кроме того, использование браузеров для просмотра накладывает дополнительные ограничения на характер представления информационного дидактического контента ЭОР. Еще одна сложность заключается в том, что динамичное развитие языка HTML приводит к тому, что информация, представленная в новых стандартах языка, может некорректно воспроизводиться старыми версиями браузеров.

Основной проблемой оптимизации обучения с позиций сохранения и развития адаптационных резервов обучаемых является оценка и коррекция их состояния в процессе получения новых знаний. Отсюда вытекает четвертый принцип, который необходимо учитывать при проектировании ЭОР – принцип адаптивности к личностным особенностям обучаемых [7].

Рассмотренные выше принципы являются неотъемлемой частью большинства технологий проектирования ЭОР. Их грамотное использование при создании ЭОР позволит повысить как качество их разработки, так и эффективность их использования в процессе обучения. В то же время, несмотря на важность самостоятельной работы в обучении с использованием ЭОР, основными субъектами образовательного процесса, как и прежде, остаются обучаемый и преподаватель. Вот почему только комплексное взаимодействие обучаемых с преподавателем в процессе обучения всегда будет оставаться одним из определяющих условий получения качественного образования.

Очевидно, что жизнеспособность и эффективность педагогического применения ЭОР определяется не только их высокими психолого-педагогическими, технико-технологическими и эргономическими показателями, но и степенью единообразия (унификации) содержательных, методических и технологических подходов к реализации и эксплуатации подобных средств. Основная цель унификации – устранение неоправданного многообразия изделий одинакового назначения, но различных по совокупности параметров. Очевидно, что достижение подобной цели актуально и для современной системы обеспечения сферы образования ЭОР.

В качестве универсальной основы для проектирования ЭОР может стать модель информационного наполнения дидактического контента. Такая модель представляет собой способ структуризации дидактического контента, основанный на разбиении его на отдельные элементы и наглядном представлении их иерархической структуры. В состав модели информационного наполнения дидактического контента входит таблица отдельных элементов, в которой каждому элементу соответствуют психолого-педагогические (дидактические, психологические, методические) требования его представления и усвоения обучаемыми.

На начальной стадии проектирования ЭОР модель информационного наполнения дидактического контента позволяет:

- четко определить содержание дидактического контента и цели обучения;
- представить содержание дидактического контента в наглядном и обзорном виде;
- привлечь педагогов для коллективного обсуждения полноты содержания дидактического контента и целевых показателей процесса обучения;
- обеспечить преемственность учебных дисциплин;
- определить компонентный состав ЭОР;
- сформировать системное (целостное) представление информационного наполнения дидактического контента, как у разработчиков, так и у пользователей ЭОР;
- сформулировать требования к типу, количеству и последовательности выполнения заданий для осмысления и закрепления теоретического материала.

Модель освоения дидактического контента ЭОР определяет последовательность изучения его отдельных элементов и логические связи между ними. В состав модели освоения входят матрицы отношений очередности и логических связей между элементами ЭОР, последовательность их изучения в форме графа логических связей.

Для решения этой проблемы специально разрабатываются системы спецификаций и метаописания для унификации информационного наполнения дидактического контента ЭОР.

По существу, в системах спецификаций и метаописаний устанавливаются жестко фиксированные требования, которым наряду с другими общепринятыми в педагогической практике требованиями, должны удовлетворять ЭОР для их полноценного применения в современной системе образования. Другими словами, разработка ЭОР должна производиться с учетом общепринятых международных соглашений о единой терминологии и критериях структуризации информации, общих элементах дизайна, единообразной методике их использования в образовательном процессе, едином подходе в пользовательском документировании технических и методических приемов работы с конкретным ЭОР, обязательном наборе единообразных сервисов, формате и принципах межресурсного обмена информацией, формате и принципах использования общих информационных ресурсов, единообразной системе навигации по информации и др. [8].

Существенным фактором унификации ЭОР может стать предъявление к ним единого комплекса требований качества и реализация единой максимально универсальной системы апробации и экспертизы. В этом случае, применяемые в различных областях образовательной деятельности ЭОР, в идеале будут единообразны и в смысле их соответствия единым психолого–педагогическим, технико–технологическим и дизайн–эргономическим требованиям в области информатизации образования [9].

Оснащение ОУ локальными сетями позволяет объединять в единую структуру рабочие места педагогов и обучаемых и осуществлять сетевое взаимодействие между ними в рамках формирования ИОС, а также применять новые средства и технологии обучения. В составе любой ИОС используются две категории информационных ресурсов. Ресурсы первой категории представлены информационными массивами данных, которые независимо от среды их представления (фрагменты изображения, текста, аудиозаписи и т.д.) предназначены для конечных пользователей системы. Ресурсы второй категории называются метаданными. Их основное назначение заключается в формализованном описании свойств ресурсов первой категории и обеспечении возможности корректного оперирования ими в рамках ИОС [10].

Информационные ресурсы системы являются главным компонентом модели предметной области конкретной образовательной дисциплины. Они могут быть одновременно как исходным ресурсом, так и ресурсом, сформированным

в результате работы ИОС. Информационно–предметное обеспечение технологии обучения заключается в наполнении информационным дидактическим контентом предметной области конкретной образовательной дисциплины в рамках ИОС.

ЭОР как предметная информационная система является сложным наукоёмким объектом, обладающим большим набором важных для ее использования характеристик. Процесс проектирования ЭОР необходимо осуществлять в соответствии с *педагогическими правилами*, к которым относятся:

- определение общих целей и места ЭОР в образовательном процессе;
- разработка описаний компонентного состава ЭОР;
- отбор дидактического контента для информационного наполнения ЭОР;
- определение объема дидактического контента;
- структурирование и формализация дидактического контента.

Для этого необходимо провести тщательный анализ понятийного аппарата каждой конкретной образовательной дисциплины, построить семантическую сеть всего курса обучения, провести отбор дидактического контента по его содержанию на основе новых технологий обработки текстовой информации (например, таких как «глубинный анализ текстов» (Text Mining)), проверить дидактический контент на понятность с использованием индекса туманности (The Fog Index), разместить дидактический контент на электронных носителях [4].

Современная ИОС позволяет интегрировать в ЭОР лучший теоретический и практический опыт, накопленный системой образования. Для перспективных форм организации образовательного процесса, ориентированных на самостоятельную работу обучающихся, необходимо использовать разнообразный дидактический контент, объединенный в ЭОР, интегрированные в ИОС ОУ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект №13–06–00006а «Методология экспертной оценки качества электронных образовательных ресурсов».

Список литературы

1. ГОСТ Р 52653-2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2007. – 12с.
2. Бекетов Н. Использование предметных информационных систем в дистанционном обучении. // Информационные ресурсы России, 2009, №3 [Электронный ресурс]. Режим доступа – URL: http://www.aselibrary.ru/digital_resources/journal/irr/2009/number_3_3945 (Дата обращения 16.01.2014).
3. Беляев М.И. Технология создания электронных средств обучения / М.И. Беляев, В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова. – М.: РУДН, 2007. – 130с.
4. Жильцова В.И. Предметные информационные системы в дистанционном обучении / В.И. Жильцова. // Известия Уральского государственного университета, 2007, №50. С.36-40.
5. Иванов Д.А. Экспертиза в образовании / Д.А. Иванов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336с.
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / И.В. Роберт, С.В. Панюкова, А.А. Кузнецов, А.Ю. Кравцова; Под ред. И.В. Роберт. – М.: Дрофа, 2008. – 312с.
7. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий / А.К. Колеченко. – М.: Каро, 2008. – 368с.
8. Ларин С.Н. Стандарты и спецификации как основа нормативного регулирования экспертной оценки качества электронных образовательных ресурсов: российский опыт. // «Психология и педагогика: актуальные проблемы и тенденции развития»: материалы международной заочной научно-практической конференции. (06 марта 2013 г.) / С.Н. Ларин, У.Х. Малков. – Новосибирск: СибАК, 2013. – 222с. С.42-48.
9. Нестеров А.В. Основы экспертно-исследовательской деятельности / А.В. Нестеров. – М.: Изд. дом ВШЭ, 2009. – 163с.
10. Яковлева Н.О. Педагогическое проектирование инновационных образовательных систем/ Н.О. Яковлева. – Челябинск: Изд-во ЧГИ, 2008. – 279с.