

ЭОР нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы.

Введение

В настоящее время в области информатизации образования основное внимание фокусируется на проблемах создания эффективных электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

В соответствии с мировым опытом на смену текстографическим электронным продуктам приходят высоко интерактивные, мультимедийно насыщенные ЭОР. При этом необходимо обеспечить возможности сетевого распространения, поскольку в географических условиях нашей страны телекоммуникационный доступ к образовательным ресурсам трудно переоценить.

Особенно важны требования к интерактивности и мультимедийной насыщенности для учебных продуктов, используемых в общем образовании. Действительно, школьник имеет в своем распоряжении комплект полиграфических учебников, поэтому их электронная копия вряд ли вызовет интерес. Более того, обычная книга обладает массой преимуществ: не требует дополнительных технических средств воспроизведения, удобна в использовании в любом месте и в любое время, имеет, что немаловажно, 500-летнюю традицию применения.

Очевидно, что ожидать от информатизации повышения эффективности и качества образования можно лишь при условии, что новые учебные продукты будут обладать некоторыми инновационными качествами, поэтому анализ качеств ЭОР заслуживает отдельного внимания.

Критерии оценки качества электронных образовательных ресурсов

ЭОР, как и любой учебный материал, должен оцениваться совокупностью качеств. При этом важно разделить критерии оценки на *традиционные* и *инновационные*.

К традиционным относятся:

- соответствие программе обучения (школьной, вузовской и др.);

- научная обоснованность представляемого материала (соответствие современным знаниям по предмету);
- соответствие единой методике («от простого к сложному», соблюдение последовательности представления материалов и т.д.);
- отсутствие фактографических ошибок, аморальных, неэтичных компонентов и т.п.;
- оптимальность технологических качеств учебного продукта (например, качество полиграфии), соответствие СанПиНам и пр. и пр.

При оценке ЭОР традиционные критерии, безусловно, должны использоваться, экспертиза по этим критериям хорошо отработана (пример - учебники), поэтому разумно вынести эти оценки за рамки, и *сосредоточится на инновационных качествах ЭОР и соответствующих критериях оценки.*

К основным инновационным качествам ЭОР относятся:

1. Обеспечение всех компонентов образовательного процесса:

- получение информации;
- практические занятия;
- аттестация (контроль учебных достижений).

Заметим, что книга обеспечивает только получение информации.

2. Интерактивность, которая обеспечивает резкое расширение сектора самостоятельной учебной работы за счет использования *активно-деятельностных форм обучения.*

Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить два типа домашних заданий: получить из книги описание путешествия, эксперимента, музыкального произведения или самому совершить виртуальное путешествие, провести эксперимент, послушать музыку с возможностью воздействовать на изучаемые объекты и процессы, получать ответные реакции, углубляться в заинтересовавшее, попробовать сделать по-своему и т.д.

3. Возможность удаленного (дистанционного), *полноценного* обучения.

Акцент на полноценность не случаен. Речь идет не о поиске и получении текстовой информации из удаленного источника. В конце концов, книги выписывали и в XVIII веке. Хотя шли они по России не минуты, а месяцы, на образовательных результатах это не сказывалось.

Полноценность в данном случае подразумевает реализацию «дома» (в Интернет-кафе, в библиотеке, у приятеля в гостях, в итоге – вне учебной аудитории) таких видов учебной деятельности, которые раньше можно было выполнить только в школе или университете: изучение нового материала на предметной основе, лабораторный эксперимент, текущий контроль знаний с оценкой и выводами, а также многое другое, вплоть до коллективной учебной работы удаленных пользователей.

Хороший электронный образовательный ресурс обладает указанными выше инновационными качествами благодаря использованию новых педагогических инструментов, перечень которых включает:

- интерактив;
- мультимедиа (аудиовизуальное представление фрагмента реального или воображаемого мира);
- моделинг (имитационное моделирование с аудиовизуальным отражением изменений сущности, вида, качеств объекта);
- коммуникативность (обеспечивается телекоммуникациями);
- производительность (в данном случае – производительность труда пользователя).

Понятно, что оценить качество ЭОР можно по степени использования новых инструментов, однако на деле это не так просто – слишком трудно определиться в пятимерном пространстве.

Требуется максимально формализовать процедуру, резко уменьшить размерность задачи. Для этого можно воспользоваться зависимостью всех других инструментов от первого. Дело в том, что интерактив является стержневым, всегда (но в разной степени) присутствующим инструментом. Все другие новые педагогические инструменты используются только вместе с первым, создавая ему среду применения.

Тогда можно ввести одномерную шкалу измерения инновационных качеств ЭОР *по уровню интерактивности*.

Формы взаимодействия пользователя с электронным образовательным ресурсом

Активное взаимодействие пользователя с электронным учебным продуктом является главным преимуществом, стратегической задачей информации образования. Уровень интерактивности, другими словами – уровень активности пользователя при

работе с электронным образовательным ресурсом служит одним из важнейших показателей качества ЭОР.

С технической точки зрения ЭОР – это совокупность программ и данных, с точки зрения потребителя – это *контент*, т.е. совокупность содержательных элементов, представляющих объекты, процессы, абстракции, которые являются предметом изучения. По существу контент – то, что мы видим и слышим. Соответственно, контент подразделяется на визуальный и звуковой ряды. Текст, строго говоря, нужно относить к визуальному ряду, но возможности описания абстракций и некоторые особенности хранения и воспроизведения символьной информации выделяют ее в отдельный компонент.

Контент, как правило, дополняется элементами управления, которые позволяют перемещаться по содержательному массиву, т.е. переходить от одного его фрагмента к другому. Организацию перемещения (в общем случае – нелинейного) с помощью этих элементов принято называть *навигацией*.

Навигация может быть организована по элементам контента (ключевое слово в гипертексте, смысловой элемент в визуальной композиции), а также по контентно-независимым *элементам навигации*, чаще всего располагаемым на периферии экрана (кнопки «вперед/назад», «в начало» и др.). Кроме того, к контентно-независимым элементам графического пользовательского интерфейса ЭОР относятся элементы кастомизации, позволяющие осуществить персональные настройки (громкость звука, размер шрифта и т.п.).

Вообще говоря, использование элементов навигации и кастомизации уже представляет собой взаимодействие пользователя с ЭОР, т.е. интерактив. Однако эта широко используемая (достаточно вспомнить Internet-браузер) форма интерактива нас в настоящее время не интересует. Далее мы будем рассматривать взаимодействие пользователя непосредственно с элементами контента и анализировать преимущественно *интерактивный контент*.

Под интерактивным понимается электронный контент, в котором возможны операции с его элементами: манипуляции с объектами, вмешательство в процессы. Как правило, все операции производятся в *активном поле* контента, которое может занимать как весь экран монитора, так и его часть.

Рассмотрим детально формы взаимодействия пользователя с ЭОР, структурированные по четырем уровням в порядке повышения образовательной эффективности за счет увеличения уровня интерактивности, и, соответственно, более полноценного выражения активно-деятельностных форм обучения. Отметим, что с

повышением уровня эффективности ЭОР растут творческие и технологические затраты на его создание.

I. Условно-пассивные формы

Характеризируются отсутствием взаимодействия пользователя с контентом, при этом контент имеет неизменный вид в процессе использования. «Условно» - пассивными данные формы названы, поскольку от пользователя все же требуются управляющие воздействия для вызова того или иного содержательного фрагмента.

К условно-пассивным формам взаимодействия относятся:

1. *Чтение текста*, в том числе с управлением его движения в окне представления («листание» страниц или скроллинг).

2. *Просмотр деловой графики:*

- графиков и диаграмм;
- схем и графов;
- символьных последовательностей и таблиц.

3. *Прослушивание звука:*

- речи;
- музыки;
- комбинированного (песня или речь на фоне музыки).

4. *Просмотр изображений:*

- статических (реалистических и синтезированных);
- динамических (реалистических и синтезированных).

5. *Восприятие аудиовизуальной композиции:*

- звук + текст;
- звук + статическое изображение (фотографии, рисунки);
- звук + последовательность статических изображений;
- звук + динамическое изображение (видео).

При этом аудиовизуальная композиция может иметь варианты, различающиеся по эффективности:

- созерцательный (наблюдение рисунка в целом, видеоролика в исходном виде);
- акцентированный (с выделением деталей визуального ряда или фрагментов звукоряда при цифровой обработке исходных материалов).

II. Активные формы

Характеризуются простым взаимодействием пользователя с контентом на уровне элементарных операций с его составляющими (элементами).

К активным формам относятся:

1. *Навигация по элементам контента* (операции в гипертексте, переходы по визуальным объектам);
2. *Копирование элементов контента в буфер* (чаще всего – для создания собственных оригинальных композиций);
3. *Множественный выбор* из элементов контента (символьных строк или изображений);
4. *Масштабирование изображения* для детального изучения;
5. *Изменение пространственной ориентации объектов* (чаще всего – поворот объемных тел вокруг осей);
6. *Изменение азимута и угла зрения* («поворот и наезд камеры» в виртуальных панорамах);
7. *Управление интерактивной композицией.*

III. Деятельностные формы

Характеризуются конструктивным взаимодействием пользователя с элементами контента.

К деятельностным формам относятся:

1. *Удаление/ведение объекта* в активное поле контента;
2. *Перемещение объектов* для установления их соотношений, иерархий;
3. *Совмещение объектов* для изменения их свойств или получения новых объектов;
4. *Составление определенных композиций* объектов;
5. *Объединение объектов связями* с целью организации определенной системы;
6. *Изменение параметров/характеристик* объектов и процессов;
7. *Декомпозиция и/или перемещение по уровням вложенности* объекта, представляющего собой сложную систему.

Деятельностные формы, как и активные, относятся к детерминированным формам взаимодействия с интерактивным контентом. Отличаются от активных большим числом степеней свободы, выбором последовательности действий, ведущих к учебной цели,

необходимостью анализа на каждом шаге и принятия решений в заданном пространстве параметров и определенном множестве вариантов.

IV. Исследовательские формы

Исследования ориентируются не на изучение предложенных событий, а на производство собственных событий. Пользователю не предлагается заданное множество действий, его манипуляции с представленными или сгенерированными в процессе взаимодействия с ЭОР объектами и процессами могут быть произвольными. Учебные цели не внедрены в контент, т.е. не предлагается методическая последовательность, которая заведомо приведет к заданному результату. Совокупность сказанного определяет исследовательские формы взаимодействия пользователя с ЭОР как недетерминированные.

Соответственно, учебные задачи могут формулироваться достаточно разнообразно, а пути их решения для достижения определенной извне учебной цели выбирает сам пользователь. При этом, разумеется, не исключен вариант, что при всем старании пользователя задачу решить не удастся и учебная цель достигнута не будет.

Понятно, что коль скоро рассматриваемые формы взаимодействия недетерминированы, перечислить их списком вряд ли возможно. Однако, для понимания стоит привести некоторые примеры, отличающие контент IV уровня интерактивности: импорт произвольных элементов для введения в активное поле контента, получение внешних установок по ходу процесса взаимодействия с ЭОР и другие совершенствования, приближающие электронный образовательный ресурс к адекватному представлению фрагмента реального мира.

Стоит еще раз подчеркнуть, что в данном случае речь идет не об исследовательской работе во внешнем информационном окружении (простейший пример – анализ информации в Internet), а о взаимодействии именно с элементами контента данного ЭОР.

Для реализации исследовательских форм взаимодействия контент ЭОР должен представлять собой *интерактивную многосвязную аудиовизуальную среду с многомодельной поддержкой*. По существу такая среда близка к виртуальной реальности, максимально использующей новые педагогические инструменты: интерактив, мультимедиа, моделинг.

Открытые образовательные модульные мультимедиа системы

Итак, эффективные электронные образовательные продукты должны содержать высокоинтерактивный, мультимедийно насыщенный контент, поддерживаемый моделирующими программами. И при этом необходима сетевая доступность, т.е. возможность распространения таких продуктов в Internet.

Проблема заключается в том, что это противоречивые требования: рабочий цифровой поток интерактивного мультимедиа продукта – порядка 3-5 Мбит/сек, в то время как средняя пропускная способность современной глобальной сети исчисляется, в лучшем случае, сотнями Кбит/сек в пересчете на одного пользователя. Причем даже существующие сегодня широкополосные фрагменты сети не решают проблему – они хороши для on-line передачи потокового аудио и видео, т.е. для линейной последовательности неинтерактивного контента.

Для того, чтобы решить проблему, необходима новая архитектура электронного продукта, содержащего интерактивный контент с нелинейной навигацией.

Разработка новой архитектуры высокоинтерактивных, мультимедийно насыщенных электронных учебных продуктов для распространения в Internet является нетривиальной задачей. Однако, даже с решением этой задачи, актуализируется вторая сторона проблемы: требуется унификация спецификаций форматов и интерфейсов, программных компонентов и технологий разработки ЭОР для обеспечения их совместного хранения, каталогизации, поиска в целях реализации доступа и использования в любом месте в любое время. Соответственно, на первый план выходит задача создания контент-индустрии, переход от разработок локальных мультимедиа изданий и сетевых текстографических ресурсов разрозненными производителями к широкомасштабной согласованной деятельности по производству образовательного контента на базе унификации и стандартизации.

Вторая, специфичная для образования проблема состоит в необходимости индивидуального подхода к каждому учащемуся, требуется также учитывать разнообразие запросов и возможностей преподавателей. Иными словами, необходимо обеспечить возможность построения в массиве предметных знаний индивидуальной образовательной траектории, а также авторского учебного курса.

Успешно решать перечисленные проблемы позволяет специальная архитектура ЭОР, определяемая как *открытая образовательная модульная мультимедиа система (ОМС)*.

ОМС представляет собой электронный образовательный ресурс модульной архитектуры. При этом каждый модуль является автономным, содержательно и

функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определенной учебной задачи. В соответствии с общим сетевым принципом разделения программ и данных программа-реализатор отделена от контентных модулей, которые включают только контентно-зависимые программные компоненты – сценарий (script) и необходимые моделиры.

Итак, основным принципом организации **данных в ОМС** является разделение совокупного контента по предмету на автономные модули по тематическим элементам и компонентам учебного процесса (получение информации, практические занятия, контроль) – рис.1.

Информационный объем *электронного учебного модуля (ЭУМ)* составляет 1-7 Мб, так что получение его по сетевому запросу в режиме off-line не представляет принципиальных трудностей даже для современных низкочастотных компьютерных сетей.

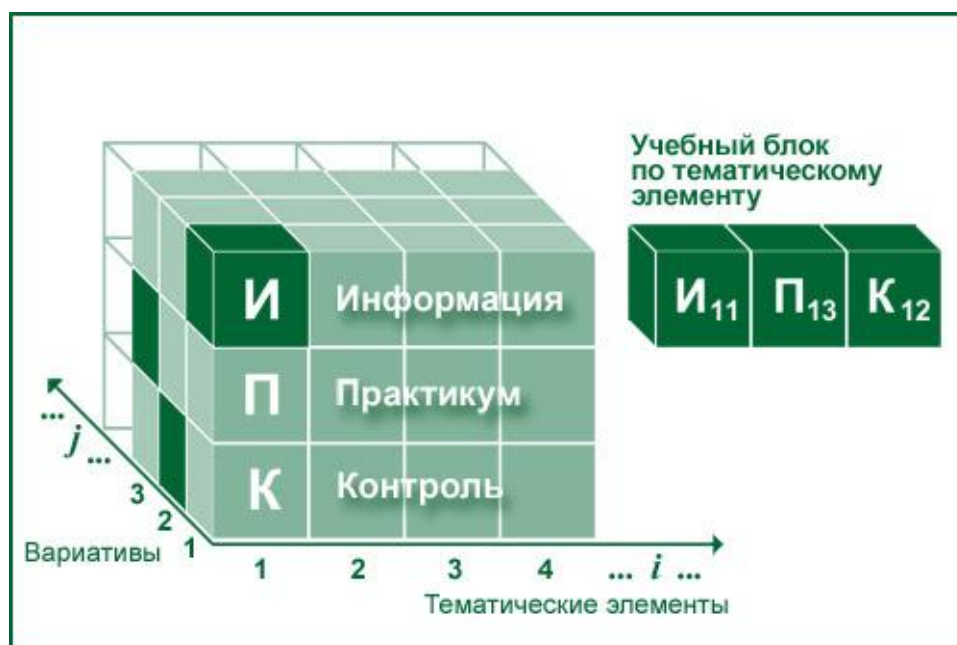


Рис.1. Логическая структура совокупного контента ОМС

Каждый ЭУМ может иметь аналог-вариатив по исполнению (технологическому, методическому, содержательному). Вариативами называются электронные учебные модули одинакового типа (И или П или К), посвященные одному и тому же тематическому элементу учебного курса по данному предмету.

Вариативность модулей достигается за счет различного содержания (глубины, детальности представления информации, альтернативности научных взглядов), различных методик подачи, различных технологий реализации модулей.

Вариативы могут отличаться друг от друга:

- глубиной изложения материала (например, соотношением постулатов и объяснений/доказательств)
- методикой (например, обусловленной иным набором предыдущих знаний)
- характером учебной работы (например, решение задач или эксперимент, тест или контрольное упражнение на тренажере)
- технологией представления учебных материалов (например, текст или аудиовизуальный ряд)
- наличием специальных возможностей (например, для плохо слышащих/видящих)
- способом достижения учебной цели (например, вариантом доказательства теоремы Пифагора или иным содержанием лабораторной работы).

Поскольку творческую мысль создателей ЭОР трудно ограничить, понятие вариативности можно расширять по самым разным признакам, однако нетрудно сформулировать всеобщий необходимый признак.

Общим необходимым условием, формализованным критерием, по которому два ЭУМ можно рассматривать в качестве вариативов, является различие их контента, выраженного представленными в модуле учебными объектами и/или составляющими мультимедиа компонентами, не менее чем на 70%.

Электронный учебный модуль представляет собой вполне законченный мультимедиа продукт, решающий определенную учебную задачу.

Для того чтобы несколько отдельно взятых модулей ОМС составили целостный электронный курс по предмету, они должны иметь унифицированную архитектуру и стандартизованные внутренние и внешние параметры.

Разработанная с учетом мирового и отечественного опыта создания и использования мультимедиа продуктов и программных систем унифицированная структура электронного учебного модуля представлена на рис. 2.

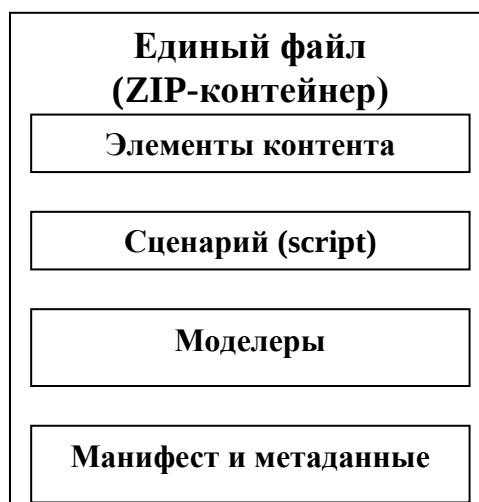


Рис. 2. Структура электронного учебного модуля ОМС

Элементы контента с точки зрения образовательного содержания составляют учебные объекты на экране и в звуке. С точки зрения компьютерных технологий это набор файлов, каждый из которых содержит текст, графику, видео, анимацию и т.д.

Сценарий (script) описывает компоновку компонентов в мультимедиа композицию, контентно-зависимую часть пользовательского интерфейса, организацию интерактива и подключение моделеров. Сценарий реализуется на языках Java script и XML. Для повышения эффективности программирования и в целях унификации при разработке сценария используется специализированная технология RMT (rich multimedia technology).

Моделеры представляют собой исполняемые программы, моделирующие объекты и процессы, которые являются предметом изучения.

Метаданные для электронного учебного модуля включают все необходимые сведения на трех уровнях рассмотрения: как системы, как элемента более высокой системы и во взаимодействии с другими модулями.

Кроме электронных учебных модулей, содержащих образовательный контент по предмету, ОМС предусматривает еще так называемый «модуль методической поддержки» (ММП).

ММП задает последовательность ЭУМ, составляющих курс обучения по определенной траектории. ММП может также содержать файлы с методической информацией по курсу.

При анализе совокупного контента ОМС по предмету пользователь (преподаватель, учащийся) выбирает комфортные для него вариативы И, П, К – модулей, т.е. создает индивидуальную траекторию в массиве совокупного контента. При этом должна быть определена последовательность изучения учебных тем и установлена методическая совместимость используемых ЭУМ. Нарушение этих правил может привести к ситуации, когда изучение очередного тематического элемента не обеспечено необходимыми исходными знаниями/умениями. Модуль методической поддержки предназначен для решения данной проблемы.

Программные компоненты ОМС образуют функциональную среду, обеспечивающую хранение, поиск, выбор и воспроизведение ЭУМ.

Функциональная среда ОМС состоит из двух частей - клиентской и серверной. Серверная часть в общих чертах обеспечивает выполнение следующих функций:

- централизованное хранение ОМС по предметам в виде совокупности электронных учебных модулей;
- разграничение прав доступа для получения или публикации ЭУМ;

- поиск, выбор и выдача ЭУМ по запросу пользователя.

Клиентская часть обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение информации о доступных ОМС и составляющих их ЭУМ;
- доставка выбранных ЭУМ на клиентское рабочее место;
- организация локального хранилища избранных ЭУМ;
- воспроизведение ЭУМ на клиентском рабочем месте.

Все ЭУМ всех предметных ОМС воспроизводятся одной программой-реализатором. Такая унификация обеспечивает любому пользователю доступ и воспроизведение любых ЭУМ из состава ОМС по любому предмету, независимо от того, кем произведен и где хранится данный модуль. Кроме того, обеспечивается многократность использования ЭУМ (например, при построении межпредметных курсов).

На рис. 3. представлена общая архитектура открытой образовательной модульной мультимедиа системы.

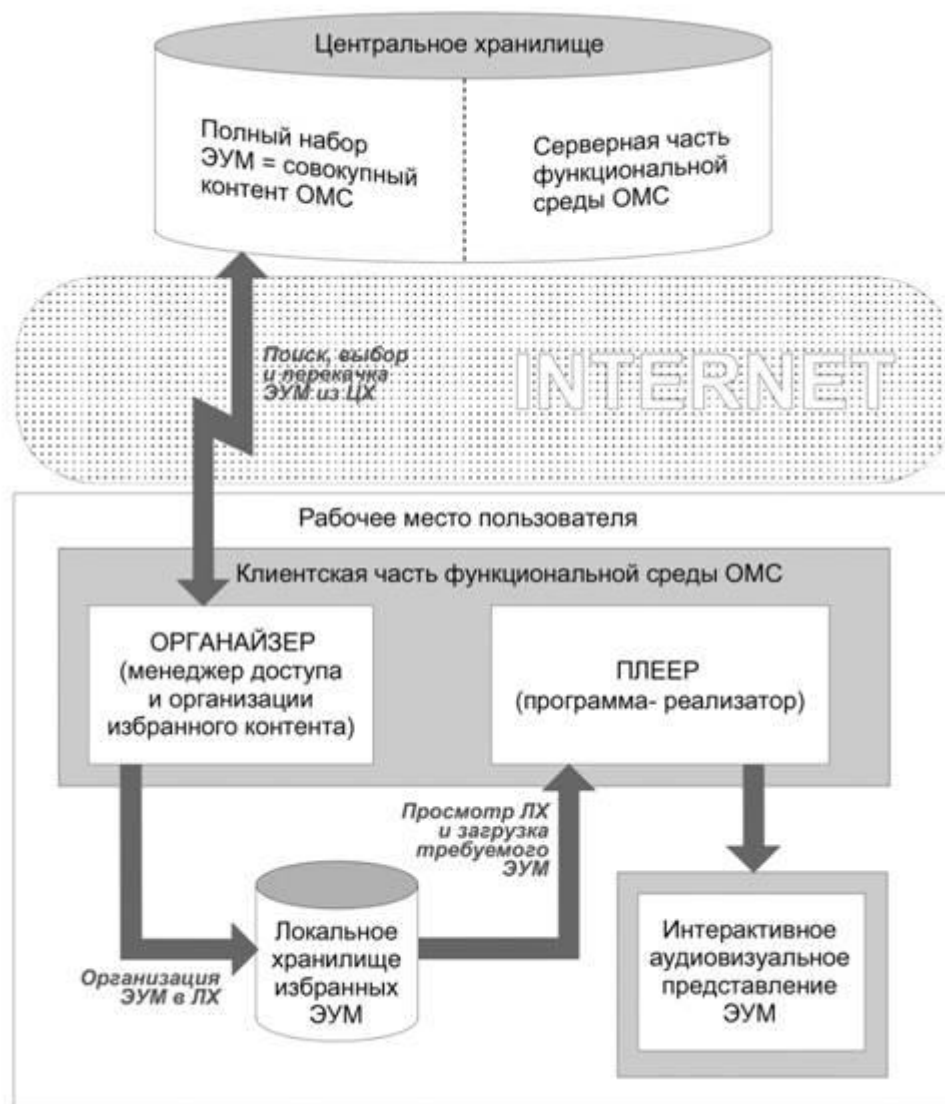


Рис. 3. Общая архитектура ОМС

Серверная часть функциональной среды ОМС, по существу, представляет собой набор хорошо известных интернет-сервисов, так что в качестве хранилища совокупного контента ОМС может выступать любой Интернет – сайт или портал.

Оригинальной является клиентская часть функциональной среды. Основным клиентским компонентом является программа-реализатор, воспроизводящая текущий (загруженный в память в данный момент) ЭУМ. Программа-реализатор, дополненная средствами обращения к локальному хранилищу ЭУМ и унифицированным контентно-независимым компонентом пользовательского интерфейса, составляет функционально полный *плеер* ЭУМ.

Второй компонент клиентского программного обеспечения – органайзер, обеспечивающий доступ к источнику ЭУМ и структурированное (каталогизированное) хранение всех модулей, избранных пользователем, на его рабочем месте.

В архитектуре ОМС предусмотрено *два типа хранилищ ЭУМ*:

- *Центральное хранилище (ЦХ)* предназначено для регистрации, каталогизации, хранения ЭУМ, составляющих ОМС по различным предметам. Каждая предметная ОМС динамически расширяется за счет постоянного пополнения новыми ЭУМ. Центральное хранилище предоставляет средства поиска и пересылки ЭУМ на рабочее место пользователя.
- *Локальное хранилище (ЛХ)* предназначено для хранения ЭУМ, избранных пользователем (группой пользователей), на локальном компьютере (сервере локальной сети).

Структуризация, каталогизация, поиск ЭУМ в центральном и локальном хранилищах основаны на метаданных ЭУМ.

Программа-реализатор предназначена для воспроизведения ЭУМ в соответствии со сценарием (script), расположенным в самом модуле. В процессе выполнения сценария (script) ЭУМ программа-реализатор обеспечивает декодирование различных мультимедиа компонентов, вывод графических объектов на экран, воспроизведение звуковых объектов и обработку пользовательских реакций. Программа-реализатор обеспечивает также передачу данных о результатах работы пользователей с ЭУМ во внешнюю программу для последующей обработки на основе SCORM RTE.

Программа-реализатор состоит из следующих подсистем:

- сопряжения с операционной системой;
- доступа к ресурсам;
- декодирования мультимедиа компонентов;
- воспроизведения мультимедиа компонентов;

- интерпретации сценария;
- взаимодействия с пользователем.

Программа-реализатор за счет модулей расширения позволяет использовать различные низкоуровневые средства вывода 2D/3D-графики и звука. При этом программа-реализатор имеет открытую архитектуру, что позволяет дополнять ее функциональность в части поддержки мультимедиа компонентов и композиций, а также в части использования программных средств сторонних производителей в качестве «плагинов» (plug-in). Такое решение значительно повышает способность адаптации программы к различным аппаратным и программным платформам, обеспечивает поддержку новых форматов мультимедиа компонентов и интерактивных композиций, а также позволяет вводить обработку сигналов новых средств фиксации реакций пользователя.

Структура программы-реализатора приведена на рис. 4.



Рис..4. Структура программы-реализатора

Органайзер представляет собой программное приложение со стандартным графическим оконным интерфейсом пользователя.

Органайзер способен работать в фоновом режиме, предназначенном для закачивания заранее выбранных пользователем учебных модулей. При этом основное окно программы скрыто от пользователя, выводится только значок программы в специальной системной области панели управления.

Перечень функций органайзера включает:

- просмотр списков и метаданных учебных модулей, доступных для получения из ЦХ;
- поиск модулей в ЦХ;

- перекачка ЭУМ и ММП из ЦХ в ЛХ;
- отдельная загрузка метаданных ЭУМ и ММП из ЦХ в ЛХ;
- поиск ЭУМ и ММП в ЛХ;
- помещение ЭУМ и ММП в ЛХ с внешнего носителя;
- удаление ЭУМ и ММП из ЛХ;
- удаление метаданных ЭУМ и ММП из ЛХ;
- запуск программы-реализатора для воспроизведения ЭУМ и взаимодействие с ММП.

Каждый процесс получения ЭУМ или его метаданных реализован в отдельном потоке управления. Это позволяет обеспечить приложению необходимый уровень быстродействия и мгновенную реакцию на действия пользователя.

Структура приложения «Организер» представлена на рис 5.

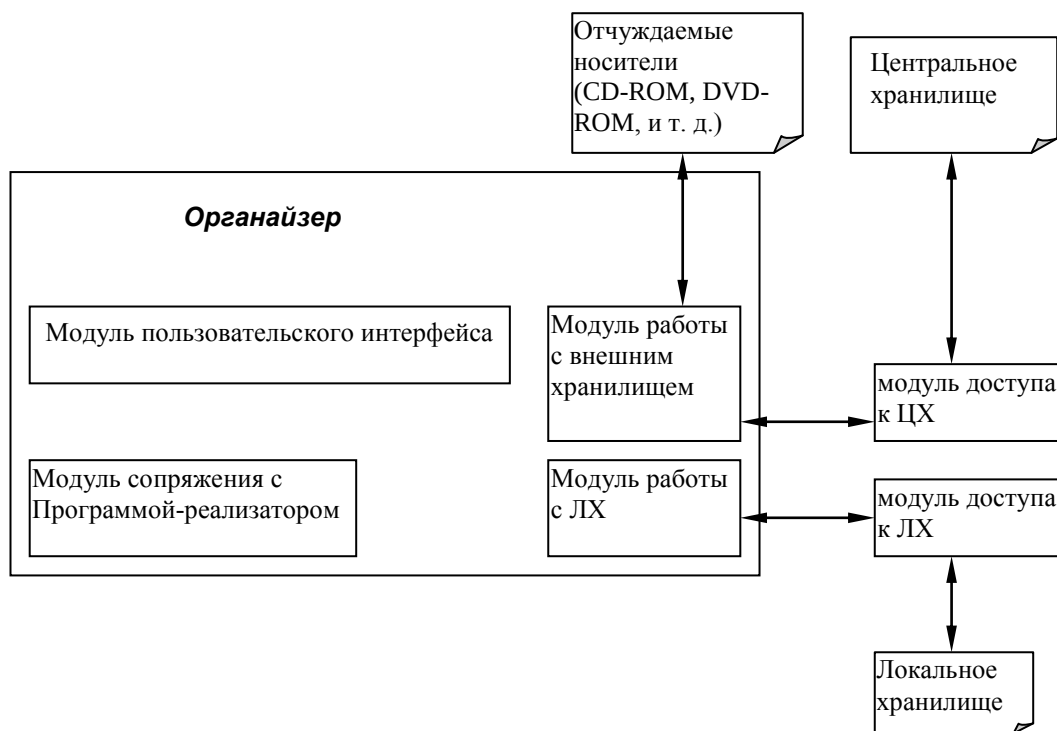


Рис.5. Структура приложения «Организер»

Преимущества и перспективы ОМС

К основным преимуществам открытых образовательных модульных мультимедиа систем относятся:

- отсутствие содержательных и технических ограничений: полноценное использование новых педагогических инструментов - интерактива, мультимедиа,

моделинга сочетается с возможностью распространения в глобальных компьютерных сетях, в том числе – узкополосных;

- возможности построения авторского учебного курса преподавателем и создания индивидуальной образовательной траектории учащегося: благодаря наличию вариативов исполнения электронных учебных модулей в ОМС возможно выбрать их оптимальную с персональной точки зрения комбинацию для курса по предмету;
- неограниченный жизненный цикл системы: поскольку каждый учебный модуль автономен, а система открыта, ОМС является динамически расширяемым образовательным ресурсом, не требующим сколь-нибудь существенной переработки в целом при изменении содержательных или технических внешних условий.

Дополнительно к положительным качествам ОМС можно отнести:

- возможность распространения на локальных носителях: избранные ЭУМ из совокупного контента ОМС вместе с программой-реализатором легко переносятся на компакт-диск;
- пользователь ОМС (преподаватель, учащийся) становится, по существу, соавтором учебного курса, для этого предоставляется две возможности: выбрать понравившийся вариант того или иного ЭУМ, подготовленный профессиональными разработчиками, или сделать модуль своими руками для локального или всеобщего использования;
- ОМС допускает бесконечное расширение по осям: по мере получения новых знаний по предмету в систему легко включается новая тема, новые педагогические методики или прогресс компьютерных технологий отражаются в новых вариантах ЭУМ;
- унификация архитектур и программных компонентов создает предпосылки развития контент-индустрии электронных образовательных ресурсов.

Исключительно важным свойством разработанной архитектуры является ее открытость. Это относится прежде всего к совокупному контенту ОМС, открытому для расширений как по оси тематических элементов (например, открыты новые знания по предмету), так и по оси вариативов (например, родилась новая методическая идея или появилась более современная мультимедиа технология для представления учебных объектов).

Не менее важным является открытость ЭУМ для изменений, дополнений, полной модернизации. Действительно, Java script и XML являются интерпретируемыми языками,

так что в распоряжении любого пользователя ЭУМ находится исходный текст его сценария. Script можно изменить, дополнить или использовать в качестве шаблона для создания ЭУМ с совершенно иным контентом.

Наконец, клиентское программное обеспечение ОМС само построено по модульному принципу, позволяющему неограниченно расширять, например, возможности плеера.

В целом архитектура «клиент – сервер» определяет возможность многоплатформенного использования системы. При этом переход на другую платформу (например, от Windows к Linux) не требует никаких изменений в электронных учебных модулях.

В сумме указанные преимущества ОМС обеспечивают качество ЭОР, необходимое для широкого внедрения и эффективного использования в учебном процессе за счет развития активно-деятельностных форм обучения, открывают перспективы новых образовательных технологий, новых форм аудиторной и самостоятельной учебной работы, в том числе – дистанционных. Совокупность новых возможностей ОМС позволяет определить её как *ЭОР нового поколения*.

Заключение: немного о педагогике

Достаточно часто неискушенными людьми выдвигаются лозунги «педагогической целесообразности/ценности ЭОР». Но о какой педагогике идет речь? Разумеется о традиционной: классно-урочная система, учитель в аудитории и книга дома дают информацию, в лаборатории (в классе) проводят эксперименты, решают задачи, пишут диктанты и сочинения, а на экзамене (или на уроке) учитель проводит аттестацию, которая, к сожалению, довольно часто сводится к контролю запоминания фактов и стандартных действий.

Отечественная и мировая практика последних лет показала, что использование ЭОР в рамках традиционных образовательных технологий не эффективно. Бездумное перенесение традиционных приемов на компьютер не только не даст эффекта, но может навредить образованию (яркий пример – профанация реферативной работы с появлением сайта referat.ru).

Доминантой внедрения компьютера в образование является резкое расширение сектора самостоятельной учебной работы. Очевидно, что это единственно возможное решение в современных условиях, характеризуемых лозунгом «образование – через всю жизнь». Действительно, трудно себе представить, что каждого трудоспособного гражданина, непрерывно повышающего общий уровень знаний, профессиональную

квалификацию, «обслуживает» персональный (пусть даже так называемый «сетевой», т.е. действующий посредством телекоммуникаций) педагог.

Весь мир приходит к пониманию, что для эффективного использования ЭОР, информатизации образования в целом требуется развитие новых образовательных технологий. Доминирующими тенденциями в этом процессе является расширение возможностей учащегося в самостоятельной учебной работе (аудиовизуальная информация, практика, аттестация – «дома») и рост творческого компонента в деятельности педагога в аудитории. Предполагается постепенный переход в деятельности педагога от вещания к дискуссии с учениками и перенос многих традиционно аудиторных видов занятий во внеаудиторную (самостоятельную) часть учебной работы.

Сегодня никого не удивляет «домашнее задание», но появился этот компонент образовательных технологий «всего лишь» 500 лет назад – с изобретением книги. Так почему же значительно более мощный электронный образовательный ресурс не изменит технологии? Конечно, изменит. Разумеется, постепенно, но вектор ясен уже сегодня.

Поэтому «втискивание» интерактивного ЭОР в класс в качестве наглядного пособия или того хуже – попытки отправить школьника в неподготовленный для образования, далекий от дидактики Internet – это стрельба «из пушки по воробьям», глубокое заблуждение, от которого, к счастью, во всем мире уже избавляются.

При этом, заметим, ни учителя, ни книгу никто не отменял, просто роль учителя, равно как и технологии представления текстов существенно изменятся. Собственно, если вдуматься, они уже меняются, но процесс этот пока носит характер броуновского движения. Ясное понимание целевых функций ориентирует вектор развития. Тогда разнонаправленные попытки энтузиастов превращаются в мощное организованное движение к цели.

Литература:

1. *Осин А.В.* Мультимедиа в образовании: контекст информатизации. – М.: Агентство «Издательский сервис», 2004; издание второе – М.: Ритм, 2005.
2. *Осин А.В.* Создание учебных материалов нового поколения// Информатизация общего образования: Тематическое приложение к журналу «Вестник образования» - М.: Просвещение. – 2003. – №2.
3. Разработка концепции электронных учебников по образовательным областям. Том 1: Отчет о НИР (заключит.)/ РМЦ; Руководитель А.В.Осин; А.В.Гиглавый, М.Н.Морозов, О.И.Руденко-Моргун, Ю.М.Тараскин и др.; ГР № 16518. – М., 2002. – <http://www.eir.ru>

4. *Oliveira C.* (European Commission. Information Society Technologies Programme). Information Technology in Education and Citizenship – <http://web.udg.es/tiec/ponencies/pon4i.pdf>
5. *Wiley D.* Learning objects and the new CAI: So what do I do with a learning object?. – <http://wiley.ed.usu.edu/docs/instruct-arch.pdf>
6. *Welsch E.* SCORM: Clarity or Calamity? Online Learning Magazine 2002-07-01. – http://www.onlinelearningmag.com/training/search/search_display.jsp?vnu_content_id=1526769
7. SCORM 2004 3rd Edition – Advanced Distributed Learning Initiative. <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>