

СЕТЕВЫЕ АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА

Ф.О. Каспаринский, Е.И. Полянская

Последние два года ознаменовались стремительным ростом количества аудиовизуальных ресурсов, опубликованных в сети Интернет. Однако подавляющее большинство этих материалов имеет рекламно-развлекательный характер или обеспечивает распространение кратких новостей. Образовательные ресурсы, такие как видеолекции, в настоящее время чаще всего доставляются к пользователю посредством кейс-технологий, а не при помощи Сети. Успешное совершенствование способов обработки и вещания аудиовизуальных ресурсов привело к демаскированию трёх основных факторов, лимитирующих широкое распространение видеолекций и подобных им образовательных материалов в Интернет.

На наш взгляд, первый и главный фактор – исторически сложившаяся петля в эволюции программных и аппаратных проигрывателей, благодаря которой стали смешиваться понятия «медиа-ресурс» и «мультимедийное произведение». В настоящее время подавляющее большинство современных программных и аппаратных проигрывателей, способных взаимодействовать с Сетью, ориентированы на воспроизведение простых медиа-ресурсов, а не сложных мультимедийных произведений. Под медиа-ресурсом подразумевается информационный ресурс, предназначенный для специфического восприятия через отдельный сенсорный канал (зрение, слух и др.) или их линейно организованная совокупность, не имеющая вариантов альтернативного воспроизведения (к примеру, сопряженные в одном контейнере аудиовизуальные ряды). В отличие от медиа-ресурсов, мультимедийные произведения – это совокупность медиа-ресурсов, связанных нелинейным или альтернативным сценарием воспроизведения с помощью соответствующих технических устройств [1]. К примеру, текстовое или графическое меню мультимедийного произведения является медиа-ресурсом, интерактивные элементы которого контролируют альтернативные сценарии демонстрации прочих медиа-ресурсов (видеорядов, звукоядов, субтитров). Таким образом, мультимедиа-проигрыватели должны обладать механизмами альтернативной демонстрации информационных ресурсов и способами реализации нелинейных сценариев навигации, представленных в виде структурированных текстовых и графических оглавлений. Эти сервисные элементы отличают образовательный ресурс от развлекательного, поскольку ускоряют формирование знаний за счет стимулирования процесса принятия решений [2]. Для видео-лекций это особенно актуально, поскольку границы между различными по содержанию фрагментами часто не обозначены резкими изменениями в содержании видеоряда, и поиск нужного фрагмента при помощи ускоренной перемотки или полосы поиска превращается в большую проблему. Проигрыватель научно-образовательных мультимедийных ресурсов должен обладать средствами управления 1) отображением технической информации о медиа-ресурсе (название; авторы; правообладатели; жанр; описание; аудио- и видео-кодеки; продолжительность воспроизведения; время от начала и до конца воспроизведения); 2) демонстрацией дополнительных текстовых элементов (титры и субтитры); 3) появлением поясняющих графических элементов (стрелки, рамки, иллюстрации); 4) переключением альтернативных звуковых дорожек 5) выбором ракурса (смена видеоряда). Эти сервисные возможности позволяют использовать мультимедийный ресурс как при первичном восприятии, так и при контроле усвоения материала; а также расширяют географию и возможность его использования в разных аудиториях. Таким образом, эффективность применения медиа-ресурсов в научно-образовательной сфере оказывается в прямой зависимости от возможностей создания и адекватного поведения интерактивных мультимедийных произведений [1]. К сожалению, ясная стратегическая перспектива развития мультимедийных технологий, существовавшая в самом начале 21 века, вскоре затуманилась тактическими решениями, обеспечивавшими сиюминутную выгоду.

В 2001 году самым популярным форматом представления видеоданных был MPEG4, который задумывался как способ передачи потоковых данных по каналам с низкой пропускной способностью [3]. Он был выпущен в декабре 1999 года и получил официальный статус стандарта ISO/IEC [4]. MPEG4 отличался от предшествующих MPEG1 и MPEG2 тем, что он имеет дело не просто с потоками и массивами медиа-данных, а с медиа-объектами (ключевое понятие стандарта). Таким образом, стандарт MPEG4 фактически задавал новые правила организации среды, причем среды объектно-ориентированной. Благодаря этому он предоставлял разработчикам и пользователям гибкие средства работы с цифровым представлением медиа-данных для трех областей: собственно интерактивного мультимедиа (включая продукты, распространяемые на оптических дисках и через Сеть), графических приложений (синтетического содержимого) и цифрового телевидения – DTV, в том числе HDTV. Иными словами, формат позволял работать с естественными и синтезированными компьютером 2D и 3D объектами, производить привязку их взаимного расположения и синхронизацию друг относительно друга, а также указывать их интерактивное взаимо-

действие с пользователем. Перечисленные выше достоинства стандарта MPEG4 позволяли эффективно использовать его для конструирования интерактивного учебного и научного видео [5;6]. На основе стандарта MPEG4 стали появляться и совершенствоваться эффективные кодеки, такие как DivX [7]. Уже тогда стало ясно, что использованию предшествующих форматов потокового видео (wmv) в научно-образовательных целях мешают ограничения на количество маркеров и длину их наименований [6].

Начались инициативные эксперименты по созданию программных проигрывателей с расширенными сервисными возможностями. Примерами могут служить MicroDVD Player, модифицированный в 2001 году из AsusDVD Player группой энтузиастов Tiamat Software [8] и Master Multimedia Player, экспериментальный образец которого был создан в 2003 в Лаборатории мультимедийных технологий Биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова [9]. Они позволяли создавать структурированные оглавления и перемещаться по их пунктам линейно или нелинейно при помощи удобных элементов управления. Нелинейную навигацию обеспечивали интерактивные текстовые списки, которые формировались по запросу пользователя поверх экрана таким образом, что не мешали восприятию воспроизводимых аудиовизуальных рядов и не требовали выхода из режима просмотра, в отличие от распространившегося впоследствии DVD-видео. Ещё один плюс – в отличие от меню DVD-видео, оглавления MPEG4-проигрывателей первого поколения являлись отдельно подключаемым текстовым ресурсом, вследствие чего могли с легкостью редактироваться авторами и пользователями, после чего распространяться через сеть Интернет, создавая условия для коллективной работы над образовательными материалами. Альтернативным вариантом визуализации текстовых оглавлений в MicroDVD Player и Master Multimedia Player служило формирование меток оглавления на навигационной полосе поиска (перемещения по материалу). В результате лекторы получали возможность быстрой визуальной оценки продолжительности любого фрагмента, ознакомления с заголовком произвольного эпизода на всплывающей над меткой подсказке и последующего выбора интересующего участка демонстрации внутри неразмеченного отрезка.

Инновационными свойствами Master Multimedia Player являлась возможность автоматической генерации многостраничных оглавлений, система авторизации доступа к медиа-ресурсам и усовершенствованное управление линейным перемещением по аудиовизуальным рядам (перемоткой). Опыт показывает, что продолжительность одного смыслового фрагмента видеолекции составляет около 2 минут, следовательно в оглавлении 1.5-часовой лекции окажется не менее 45 пунктов. Особенностью формирования телевизионного изображения таковы [10], что на экране можно разместить не более 20 интерактивных строк. Таким образом, для образовательного ресурса неизбежно возникает необходимость создания многостраничных навигационных меню. Micro DVD Player генерировал одностраничное меню, в котором кегль шрифта уменьшался по мере увеличения количества пунктов оглавления. В результате, меню, содержащие больше 20 строк, становились неудобочитаемыми. С другой стороны, текстовые меню впоследствии появившегося DVD-видео вмещали не более 6 различных пунктов оглавления, вследствие чего втрое увеличивалось количество страниц навигационных меню и уменьшался пользовательский комфорт. Традиционные элементы управления воспроизведением видео в Master Multimedia Player были дополнены 7-ступенчатым регулятором величины шага однократной перемотки (3 сек - 4 мин), который обеспечивал беспрецедентную экономию времени при конспектировании видеолекций. В перспективе предполагалось реализовать возможность предопределенного сценарием появления и исчезновения чувствительных зон поверх видео-окна (гипер-видео), которые могли вызывать демонстрацию дополнительных медиа-ресурсов (текста, графики, звука и видео) с последующим возвращением к месту первоначального просмотра.

Однако эволюция сервисных возможностей MPEG4-проигрывателей была остановлена на 5 лет. Появление дешевых DVD-приводов нового поколения позволило в 2003 году окончить «войну форматов», удешевить носители и превратить их в удобные для использования и распространения хранилища больших объемов медиа-данных [11]. Благодаря этому DVD-видео, основанное на устаревшем алгоритме кодирования MPEG2, вышло на первый план. Сосуществование DVD и MPEG4 закономерно индуцировало появление и широкое распространение бытовых аппаратных мультимедиа-проигрывателей, позволявших использовать телевизор вместо компьютера для ознакомления с медиа-данными. К сожалению, разработчики этих проигрывателей игнорировали уже существовавшие сервисные возможности MPEG4-видео и увлеклись усовершенствованием поддержки изначально примитивного DVD-видео. Появление многочисленных «альтернативных» легальных и полулегальных форматов компрессии и «стандартов» кадра видеоданных, ориентированных на игровые приставки, портативные и карманные медиаплееры, мобильные телефоны и пр., еще более усложнило разработку работоспособных сервисных систем. В результате разработчики многих аппаратных и программных проигрывателей отдались на волю стихии и стали выпускать продукцию, пригодную для проигрывания не связанных в мультимедийное произведение медиа-ресурсов. Потенциалы стандарта MPEG4 были на время забыты. Необходимость удовлетворения потребностей в минимальной интерактивности привела к появлению и широкому распространению Flash Video (flv), которое сильно проигрывало MPEG4 в шепени и качестве компрессии, а также синхронизации аудиовизуальных данных. В настоящее время Flash Video широко используется для распространения рекламно-развлекательных материалов и в видео-общении. Верные стандарту MPEG4 разработчики кодеков DivX [7] пошли по пути совершенствования сервисных систем и

программно-аппаратной интеграции проигрывателей. Кодеки 6 серии (DivX Ultra) обеспечивают объединение в один контейнер (divx) произвольного количества видеорядов или слайдфильмов, к каждому из которых могут быть подключены альтернативные аудиоряды, 8 наборов субтитров и метки эпизодов с текстовыми комментариями. Следует отметить, что у формата DivX Ultra, как и у DVD-видео существует ограничение, не позволяющее ассоциировать более чем 99 меток эпизодов с одним аудиовизуальным рядом. Выбор ресурса для просмотра осуществляется через систему интерактивных меню, сходных с DVD-видео.

Для полноценной реализации возможностей формата требуется адаптация проигрывателя к специфике потокового поступления данных из Сети и особенностям аппаратно-программного окружения. Отсутствие должного внимания к этому обстоятельству является вторым по значимости фактором, ограничивающим внедрение аудиовизуальных материалов образовательный процесс. К примеру, видеокарты некоторых ноутбуков DELL класса Hi-End некорректно обрабатывают DivX-видео, переворачивая изображение на 180 градусов. Надежная реализация сервисных возможностей индексированных потоковых аудиовизуальных данных при их поступлении из Сети до последнего времени обеспечивалось только серверами со специальным программным обеспечением (Windows Media Server, Mediasite [12]) стоимостью порядка \$5000. В 2006 году ситуация улучшилась: благодаря Flash Video [13] появилась возможность произвольного перемещения по аудиовизуальному ряду в пределах поступившего на пользовательский компьютер отрезка медиаданных. Такую же возможность Windows Media Player [14] и DivX Player [7] предоставили пользователям в среде Windows XP. Однако и в этих случаях полная свобода навигации обеспечивалась только вещанием со специальных серверов. Принципиально новые горизонты открылись в 2008 году благодаря продуманной адаптации медиа-проигрывателей нового поколения к среде Windows Vista. Они дали полную свободу навигации в отношении аудиовизуальных данных, поступающих на локальные медиаплееры. Однако это утверждение справедливо только в отношении файлов в контейнерах avi и divx, но не wmv и asf. Нынешняя компоновка Windows Media Player 11 и сопутствующих ему средств разработки дает основания для предположения, что работа по совершенствованию интерактивных возможностей двух формата wmv приостановлена.

Создатели DivX Ultra постарались обойти все возможные подводные камни, связанные с программно-аппаратной совместимостью. Для интеграции в Web-страницы предназначен DivX Web Player [7], который представляет собой ActiveX-модуль, способный работать в Windows XP/2000/Vista с 7 основными браузерами. Однако часто на практике вместо интерактивных меню DivX Ultra воспроизводится первый аудиовизуальный ряд контейнера. Такая же картина наблюдается при воспроизведении DivX видео 6 поколения на проигрывателях, не поддерживающих DivX Ultra. Для скачивания интерактивных видеороликов (в том числе, HD) из Сети, их воспроизведения и компиляции на оптических дисках предназначен DivX Player 6 [7]. Он способен встраиваться в другие программные медиа-проигрыватели, проявляясь в виде отдельного пульта управления навигацией по интерактивным меню, отображающимся на экране. К сожалению, навигация по эпизодам устроена неудобно, только в виде контекстного меню, интеграция которого во внешнюю оболочку индуцирует некорректное отображение кириллических знаков. Остается надеяться, что в последующих выпусках плеера этот артефакт будет устранен. Полноценную работу интерактивных меню обеспечивают аппаратные пульты плееров, сертифицированных для воспроизведения DivX Ultra [7]. Количество устройств, поддерживающих этот формат, множится с каждым днем. Это DVD- и HD-DVD проигрыватели, портативные видеоплееры, цифровые фотоаппараты и видеокамеры, телевизоры и мобильные телефоны, среди которых уже есть модели (LG Viewty, Samsung SGH-F500), поддерживающие DivX Ultra и обеспечивающие воспроизведение видео из Интернет. На наш взгляд, наиболее привлекательными для использования в образовательной сфере являются устройства DivX Connected [15], обеспечивающие беспроводную потоковую передачу интерактивного видео, изображений, музыки в телевизор пользователя прямо из Интернет, а также подключение к сервисам и новостным службам.

Третий фактор, долгое время сдерживавший создание образовательных аудиовизуальных ресурсов с высоким уровнем сервиса – отсутствие удобных программ компиляции (авторинга) индивидуальных медиа-ресурсов в мультимедийные произведения. Дистрибутив Micro DVD Player [8] включал простой и достаточно удобный редактор управляющих файлов (Micro DVD INI Editor), а также преобразователь субтитров (Subtitle File Converter), однако их разработка была прекращена в связи с наступлением эпохи DVD-видео. Интеграция видео в среду Flash не улучшила ситуацию: скудность инструментов разработки элементов информационного и навигационного сервиса первых версий Flash Video [13] была сопоставима разве что с Windows Media File Editor. Появление DivX Author [16] кардинально изменило ситуацию: программа оказалась высокоэффективным инструментом первичного создания и редактирования полноценных образовательных ресурсов, совместимых с DivX Ultra. Разработчики позаботились о том, чтобы избавить авторов мультимедийных произведений: DivX Author способен объединить в одно целое видеоматериалы 22 форматов с различным аспектом кадра, формой экранных пикселей и частотой развертки, аудиоданные наиболее распространенных 6 форматов и изображения 6 форматов. Для авторов, использующих медиа-ресурсы в редких форматах, предлагается DivX Converter [7].

Можно ожидать, что завершение краткой эпохи господства DVD-видео в совокупности с всплеском интереса к программно-аппаратной интеграции средств воспроизведения сетевого видео высокого разрешения (HD)

даст новый стимул для разработки образовательных мультимедийных произведений с навигационным и информационным сервисом высокого качества. Это позволит вернуть эволюцию мультимедийных технологий на путь, определенный стратегическими, а не тактическими задачами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каспаринский, Ф.О. (2007) Мультимедийные интерактивные ресурсы в образовательном процессе: реалии и перспективы развития. Биологическое образование и общество знаний: Материалы Всеросс. конф., Брянск, Брянский гос. университет им. Г.И. Петровского, 22-24 ноября 2006 года. МАКС Пресс, М., стр.166-182.
2. Каспаринский, Ф.О. (2005) Аудиовизуальные материалы как информационный образовательный ресурс. Сборник науч. трудов МИМ ЛИНК "Система обеспечения качества дистанционного образования, выпуск 13". МИМ ЛИНК, г. Жуковский, стр.287-296.
3. Каспаринский, Ф. О. Использование MPEG4 видео в учебном процессе. Материалы конференции «Научно-образовательные ресурсы МГУ в ИНТЕРНЕТ», Москва, (26-28 декабря 2001 г.) 2001. <http://agora.guru.ru/msu2001/files/019_FOK2001f.doc>.
4. Moving Picture Experts Group. <<http://www.chiariglione.org/mpeg/>> 2007.
5. Каспаринский, Ф.О. (2002) Интеграция MPEG4 видео в учебный процесс: итоги и перспективы. Труды Всеросс. науч. конф. «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ», Новороссийск (23-28 сентября 2002 г.). Изд-во Моск. Ун-та, М., стр.188-189.
6. Каспаринский, Ф.О. (2003) Внедрение компьютерных видео-лекций в образовательный процесс: навстречу пользователям. Материалы Всерос. науч. конф. «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ», Новороссийск (22-27 сентября 2003 г.). Изд-во Моск. Ун-та, М., стр.117-119.
7. DivX Video Player - DivX Video Codec - DivX Converter. <<http://www.divx.com/>> . 2007. DivX, Inc.
8. The Micro DVD Player. <<http://www.tiasoft.de/mdvd/index.htm>> . 2001. Tiamat Software.
9. Каспаринский, Ф.О., Маланьина, Т.В. (2004) Видеолекции как информационный ресурс для дистанционного образования. Качество дистанционного образования. Концепции, проблемы, решения: Материалы международной научно-практической конф., Москва (2004 г.). Изд-во РИЦ МГИУ, М., стр. 173-176.
10. Добрецов, А. Н. Компьютерное и телевизионное изображения. Что общего, и в чем отличия. <http://griep.narod.ru/pc_tv/pc_tv.htm> . 2007.
11. Каспаринский, Ф.О., Маланьина, Т.В. (2004) Видеолекции: от CD к DVD и Сети. Материалы Всеросс. науч. конф. «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ», г. Новороссийск (20-25 сентября 2004 г.). Изд-во Моск. Ун-та, М., стр. 181-183.
12. Mediasite.com linking you to a world of expertise. <<http://www.mediasite.com/>> . 2007. Sonic Foundry, Inc.
13. Macromedia - Flash Professional 8. <<http://www.adobe.com/products/flash/flashpro>> . 2007. Adobe Systems, Inc.
14. Microsoft Windows Media Home page. <<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia>> . 2007. Microsoft Corporation.
15. DivX Connected - Overview. DivX, Inc. <<http://www.divx.com/connected/>> . 2008. DivX, Inc.
16. Video Editing – DivX Author is a video editing software that creates compelling video compilations and video mash-ups. <<http://www.divx.com/divx/windows/author/>> . 2008. DivX, Inc.