

Система государственного образовательного заказа является значительным достижением в области финансирования высшего образования. Она закрепила важный принцип финансирования высшего образования – финансирование не поставщика образовательных услуг, а их получателя. Это позволило значительно повысить степень эффективности использования государственных средств. При этом установлен единый подход к формированию студенческого контингента вузов независимо от формы собственности: посредством размещения государственного заказа на подготовку кадров (государственные образовательные гранты), а также оплаты обучения за счёт собственных средств граждан и иных источников. Вуз на конкурсной основе получает право обучать студентов в рамках государственного образовательного заказа, при условии соответствия квалификационным требованиям.

Список литературы:

1. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 [Электронный ресурс]. URL
2. Аристов О.В. Управление качеством.- М.,2014. -240 с.
3. Крылова Г.Д. Международный опыт управления качеством.- М.,2008

УДК 378.1; 004.91

## **К ВОПРОСУ О КРОССБРАУЗЕРНОСТИ И КРОССПЛАТФОРМЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

**А. Е. КУРОЧКИН**

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Автор раскрывает проблему отображения на компьютерах с различными операционными системами и программным обеспечением электронных ресурсов учебных дисциплин (ЭРУД), выполненных в формате HTML-4 и ориентированных на применение ограниченного числа браузеров. Обосновывается мысль о том, что наилучшим вариантом оформления ЭРУД будет стандарт электронной книги EPUB-3, основанный на технологии HTML-5.

*Ключевые слова:* электронный ресурс учебной дисциплины (ЭРУД), электронная книга, программа-ридер, язык разметки текстов HTML, язык разметки формул MathML, формат электронной книги EPUB-3, кроссбраузерность программных продуктов, кроссплатформенность.

Деятельность любого вуза можно оценить по тому, насколько веб-среда представлена в формировании образовательных и научных процессов, насколько его информационные электронные ресурсы отвечают современным требованиям и насколько он открыт для пользователей, как в стране размещения, так и за рубежом. Понятие электронного ресурса является обобщающим для электронных документов и других видов электронной информации, включая локальные и глобальные информационные сети и технические средства, позволяющие обеспечить к ней доступ.

Среди критериев оценки информационной эффективности веб-ресурса вуза можно выделить кроссбраузерность и кроссплатформенность. Под кроссплатформенностью следует понимать независимость от выбора операционной системы и аппаратной архитектуры устройства, на котором осуществляется работа с электронным ресурсом, а кроссбраузерность – это способность веб-ресурса одинаково отображаться и функционировать во всех популярных моделях браузеров.

Все электронные документы, предназначенные для публикации в широком доступе для интернет-пользователей, как правило, являются либо pdf-документами с фиксированным (fixed layout) макетом [1], либо веб-страницами с так называемым гибким

(reflow) макетом [2]. Формат PDF хорошо сохраняет первоначальную форму и структуру электронных документов, за что и получил широкое распространение, но на мобильных устройствах эта его особенность как раз и является недостатком, так как вызывает определённые трудности при просмотре.

За каждой веб-страницей скрывается исходный код, который состоит из тегов – специальных разметочных символов на языке HTML. В идеальном случае, все браузеры – программы, позволяющие просматривать эти веб-страницы, должны придерживаться определённых правил для корректного отображения страниц, однако в реальности это происходит не всегда.

Основная проблема веб-страниц заключается в отображении сложных технических и учебных текстов с большим количеством формул. Формат HTML, несмотря на множество замечательных свойств, имеет ограниченные возможности передачи математических обозначений. Чаще всего они отображаются в виде графики (растровой или векторной), но этот способ имеет очевидные недостатки. Например, формулу-рисунок практически невозможно отредактировать, а качество её при печати обычно оставляет желать лучшего. Очевидные недостатки формул-рисунков привели к созданию целого семейства языков математической разметки, к которым относится Latex и MathML. MathML — это подмножество языка XML. Язык обеспечивает кодирование материалов математического характера, как математической символики, так и её значений, для коммуникаций всех уровней образовательного и научного типа.

Исторически сложилось так, что существует внушительное множество браузеров и их версий. К числу основных браузеров можно отнести Internet Explorer, благодаря встраиванию в самую распространённую операционную систему Windows, Google Chrome, Mozilla FireFox, Safari и Opera. И не все они поддерживают MathML. В частности Internet Explorer версий 7 и 8, на которые чаще всего и ориентируются разработчики ЭРУД, требует дополнительный плагин Math Player. Браузер Chrome вовсе снял поддержку разметки MathML. Mozilla FireFox, Safari, Netscape нуждаются в дополнительных математических шрифтах.

Похожая ситуация и с видеосюжетами. Opera, Firefox и Chrome поддерживают видео кодек WebM и не поддерживают MPEG-4. Safari поддерживает MPEG-4, но не поддерживают WebM. Microsoft вообще похоже избегает видео MPEG-4 и WebM, оставляя поддержку только Flash-видео.

В результате пользователи ЭРУД не всегда видят корректную работу веб-страниц. Следует признать, что проблема кроссбраузерности по-прежнему существует. Причём проверку работоспособности ЭРУД необходимо делать не только для максимального числа браузеров, но и для последних версий ОС Windows 8 и 10.

Оптимальным решением для выхода из описанной ситуации является радикальный способ – отказ от разработки ЭРУД под конкретный браузер с попыткой сохранить элементы кроссбраузерности и переход к разработке ЭРУД как электронной книги. За чтение электронных книг должна отвечать кроссплатформенная компьютерная программа-ридер. А формат электронной книги должен поддерживать все современные веб-технологии, такие как HTML-5, CSS-3, java-scripting и т.д., обеспечивающие необходимую степень интерактивности и визуального представления текста. И такой формат уже существует! EPUB 3.1, последняя версия стандартного формата электронных книг на базе XML, освоила самую современную веб-технологию, поддерживая HTML-5, MathML и SVG. EPUB-3.1 предлагает множество средств для разработки современных цифровых публикаций.

Для чтения электронных книг в формате EPUB-3 уже разработаны программы-ридеры: iBooks для iOS, Radium (для браузера Chrome) и AZARDI для Windows, Gitden Reader для Android. Наиболее полным набором необходимых функций, как по-

казало предварительное тестирование, обладает бесплатная программа-ридер AZARDI 43.1 для настольных компьютеров с операционными системами Windows XP, Vista, Windows 7/8, LINUX и Mac. AZARDI основана на ядре Gecko — так называется программа (так называемый движок) вывода веб-страниц браузеров Mozilla Firefox, Netscape и других. Основная особенность ядра — его кроссплатформенность.

С целью проверки возможностей формата EPUB-3 в случае реализации ЭРУД в виде электронной книги был разработан EPUB- вариант конспекта лекций по дисциплине “Радиоприёмные устройства” из одноимённого ЭРУД. Для производства EPUB-файлов использовался специализированный мультиплатформенный WYSIWYG-редактор Sigil.

Следует отметить, что файлы формата EPUB — это ZIP-архивы. Внутри архива находятся отдельные папки с файлами а) содержимого книги в формате XHTML, включая файлы обложки и содержания, б) иллюстраций, в) видео, г) аудио, д) стилей оформления, е) шрифтов, ж) скриптов и з) обязательных служебных файлов, которые стандарт EPUB требует для описания книги. К служебным файлам относятся: а) файл mimetype, характеризующий тип контейнера, б) файл container.xml со ссылкой на место размещения содержимого книги в архиве, в) файл content.opf с метаданными книги и списком всех файлов, которые нужны для отображения содержимого книги, описания последовательности чтения файлов, г) файл toc, содержащий оглавление книги для программы-ридера.

Простое сравнение показывает, что внутренняя структура файла EPUB практически повторяет структуру отдельно взятого раздела ЭРУД. Только устройством для чтения ЭРУД является конкретный браузер, что и является недостатком, а комфортность чтения электронной книги определяется возможностями специального программного кроссбраузерного ридера, работоспособность которого в различных операционных системах гарантируется разработчиками программы.

Тестирование показало, что в отличие от ЭРУД, представленной в браузере от Microsoft, электронная книга в программе AZARDI обладает следующими достоинствами:

- 1) качественное отображение математических формул и возможность их масштабирования;
- 2) выбор размера шрифта не только для основного текста, но и для символов в формулах;
- 3) поддержка как гибкого, так и фиксированного макета;
- 4) создание текстовых заметок и пояснений к тексту в виде всплывающих окон с привязкой к конкретному месту (сохраняются во временном файле);
- 5) функциональность всех javascript-анимаций, видео и аудио сюжетов сохраняется при работе компьютера под управлением различных операционных систем.

В заключение следует отметить необходимость учёта и мировых тенденций в сфере компьютерных технологий. А тенденции таковы, что постепенно снижается спрос на планшеты и настольные персональные компьютеры, включая ноутбуки. По данным аналитиков в 2015 году по всему миру было отгружено в торговые сети 164,4 млн ноутбуков против 175,5 млн штук годом ранее [3]. В течение первой половины нынешнего 2016 года по всему миру было поставлено 74,18 млн ноутбуков. Падение по сравнению с аналогичным периодом 2015-го года оказалось на уровне 4 % [4]. Объём производства рынка планшетных компьютеров по данным аналитиков IDC в 2015 году также сократился более чем на 10% [5].

А вот спрос на так называемые умные мобильные устройства – нетбуки, смартфоны, планшетфоны или фаблеты (гибрид смартфона и планшета от от англ. phone и tablet - phablet) постоянно растёт. В первом квартале нынешнего 2016 года в мире было

выпущено приблизительно 334,9 млн смартфонов [6]. По мнению исследователей eMarketer и экспертов Analysys Mason общее число смартфонов превысит 2-миллиардную отметку к концу 2016 года и составит 2,16 млрд против 1,9 млрд в 2015-м и 1,6 млрд устройств в 2014 году, а также превысит отметку в 3,4 млрд к 2017 году [7].

В мобильных устройствах применяются более десятка различных операционных систем. По данным компании Google в 2015 году число пользователей мобильных устройств только на базе операционной системы Android превысило 1,4 млрд [8].

Не стоит также забывать и о постоянно растущем спросе на специализированные устройства чтения с экранами e-link. Разработчики этих девайсов тоже не сидят, сложа руки, постоянно совершенствуют эксплуатационные и потребительские характеристики «читалок». Вот уже и цветные e-link вроде бы появились. По всей видимости, и этим устройствам вскоре потребуются электронные документы в современных форматах, в том числе и в EPUB 3, чтобы проявить себя во всей красе.

И тут есть повод уже сейчас задуматься о кроссбраузерности и кроссплатформенности разрабатываемых вузами электронных ресурсов: а смогут ли их будущие пользователи (студенты, аспиранты, магистранты и т. д.) воспроизвести электронные документы, предлагаемые вузами в виде ЭРУД, на своих модных мобильных устройствах? Пока однозначного ответа на этот вопрос по ряду объективных и субъективных причин нет.

#### Список литературы:

1. Курочкин А.Е. Электронное учебное пособие в формате PDF // Информационные технологии в науке и образовании. Материалы международной НП интернет-конференции, 26-28 марта 2008 г. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2008
2. Курочкин А.Е. Опыт разработки электронного ресурса по учебной дисциплине // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы IX междунар. науч.-метод. конф. (Минск, 3-4 декабря 2015 года). – Минск : БГУИР, 2015.
3. Apple surpassed 10% share of notebook market in 2015 amid industry decline. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.macrumors.com/2016/02/16/apple-notebook-market-share-2015/?utm\\_source=feedly&utm\\_medium=webfeeds](http://www.macrumors.com/2016/02/16/apple-notebook-market-share-2015/?utm_source=feedly&utm_medium=webfeeds).
4. Спрос на ноутбуки сокращается. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/937599>.
5. Планшеты (мировой рынок). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
6. Worldwide Smartphone Growth Goes Flat in the First Quarter. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41216716>.
7. Смартфоны (мировой рынок). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
8. Android Now Has 1.4 Billion Active Users Globally. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://techcrunch.com/2015/09/29/android-now>.

УДК 378.1:621.396.62

### **О РАЗУМНОМ СОЧЕТАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

А. Е. КУРОЧКИН, К. Л. ГОРБАЧЕВ

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»*

Обсуждается комбинированный подход к организации лабораторного практикума по радиотехническим дисциплинам. Предлагается последовательное выпол-