

UDC 372.8

**Electronic Textbooks Testing and Perspective Models Development**<sup>1</sup> Lyudmila L. Bosova<sup>2</sup> Natal'ya V. Tarasova<sup>3</sup> Elena V. Sarafanova

<sup>1</sup> Federal Institute for educational development, Russia  
1 str, 9, Chernyakhovskogo st., Moscow, 125319  
Dr. (Pedagogy)  
E-mail: akulll@mail.ru

<sup>2</sup> Federal Institute for educational development, Russia  
1 str, 9, Chernyakhovskogo st., Moscow, 125319  
PhD (Pedagogy)  
E-mail: n\_v\_tarasova@mail.ru

<sup>3</sup> Federal Institute for educational development, Russia  
1 str, 9, Chernyakhovskogo st., Moscow, 125319  
PhD (Economy)  
E-mail: esarafanova@mail.ru

**Abstract.** The article is concerned with the implementation of modern electronic textbooks in educational practice of many countries, provides results of electronic textbooks testing in comprehensive schools of Russian Federation in 2011-2012.

**Keywords:** electronic textbook; ICT-competences; mobile device; informational and educational environment; electronic educational content; Federal State Educational Standard of major general education; educational process; testing.

**Введение.** Тенденции развития средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) позволяют уже в ближайшей перспективе рассматривать в качестве основного клиентского устройства для работы учащегося различные варианты планшетных компьютеров (например, iPad), устройств для чтения электронных книг (так называемых «ридеров»), устройств мобильной связи (смартфонов, КПК) и т.д. Спектр принципиально новых возможностей, открываемых использованием подобных устройств в сфере образования, чрезвычайно широк. Так, использование планшетных компьютеров позволяет осуществить переход от классического бумажного учебника к современному электронному учебнику, включающему мультимедийный и интерактивный образовательный контент.

Процесс создания и внедрения современных электронных учебников идет во всем мире; многие страны уже начали использовать электронные учебники в образовательной практике. Так, с 2007 г. в Южной Корее действует программа «Электронный учебник», в рамках которой разработана и применяется единая виртуальная интерактивная книга «Virtual interactive ubiquitous book» – 3D-учебник с использованием так называемой «дополненной реальности» (Augmented Reality), предполагающей сочетание изображений реальных объектов и дополняющей их текстовой или иной информации и, тем самым, повышающей усвоение материала. Результаты эксперимента показали, что успеваемость школьников в целом повысилась на 30 %, при чем наиболее значительное улучшение показали учащиеся с самой низкой успеваемостью. К 2015 г. правительство Южной Кореи планирует полностью отказаться от бумажных учебников.

В январе 2012 года компания Apple представила инструментальное средство для разработчиков образовательного контента, позволяющее конвертировать авторские учебные материалы в формат электронного учебника и поддерживающее следующие функции: мгновенный поиск нужной информации; масштабирование фотографий и иллюстраций; вращение интерактивных трехмерных моделей; осуществление быстрого перехода к нужной главе прикосновением к миниатюрам страниц; автоматическая смена ориентации верстки с вертикальной на горизонтальную; наличие всплывающих толкований слов; возможность делать заметки на полях, выделять участки текста цветом; возможность создания

резюмирующих каждую главу кратких выдержек; создание опросников для закрепления прочитанного; возможность установления обратной связи с преподавателем; управление образовательным контентом мультисенсорными жестами.

В феврале 2012 года в США началась реализация государственной инициативы «The Digital Textbook Collaborative», в рамках которой уже в ближайшей перспективе предполагается обеспечение каждого американского школьника современными цифровыми учебниками – интерактивными комплектами учебных материалов и средств, доступ к которым можно получать через переносной компьютер, планшетный компьютер или иное современное устройство.

Аналогичные инициативы, связанные с использованием электронных учебников, осуществляются и в странах Восточной Европы, в частности в Белоруссии и Украине. Школьные проекты по внедрению электронных книг широко разворачиваются также и в развивающихся странах мира – например, в Африке, где преобладают сельские школы, в которых традиционно отмечается острая нехватка учебников в системе как начального, так и среднего школьного образования. Пилотные проекты были запущены в 2010 г. в Гане и в 2011г. в Кении.

Ряд мероприятий по апробации электронных учебников в общеобразовательных учреждениях провело в 2011–2012 гг. Министерство образования и науки Российской Федерации. В общей сложности, в апробации участвовали 38 школ, 3470 школьников 6–7 классов, более 500 педагогов. В апробации были использованы различные типы современных мобильных электронных устройств: устройства для чтения электронных книг (PocketBookPro 9XX, PlasticLogic 100, EctacojetBookColor), школьные ноутбуки (IntelClassMatePC), интернет-планшеты (EntourageeDGe, SamsungGalaxyTab). На вышеперечисленные устройства были установлены электронные копии учебников для 6–7 классов из Федерального перечня учебников.

Важной учебно-методической особенностью, выявленной в процессе эксперимента, стало наличие у учащихся на всех уроках полного комплекта учебников для 6–7 классов. Это позволяло учителям на практике демонстрировать ученикам существующие горизонтальные и вертикальные межпредметные связи. У учителей была возможность: направлять ученика не только к основному учебнику по предмету, но и обращать внимание на то, как изучаемая тема изложена в другом учебнике; обозначать перспективы развития темы, изучаемой в 6 классе, через год; организовывать поиск той или иной информации в учебниках по другим предметам. При этом учителя отмечают, что такой подход к организации учебного процесса создал у большей части школьников дополнительную мотивацию к работе с учебником; ученики освоили навигационный аппарат электронного учебника, у них сформировались устойчивые навыки работы с поисковой системой и гипертекстовыми материалами. Электронные учебники по сравнению с традиционными обладают более широкими возможностями осуществления информационно-поисковой деятельности, моделирования, поддержки творческой учебной деятельности. В целом это способствовало *формированию и развитию у школьников компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции), что является одним из основных метапредметных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования, зафиксированных в ФГОС ООО.*

Использование в качестве носителей электронных учебников мобильных устройств на электронных чернилах не позволило реализовать на их основе значительную часть дидактических возможностей, которыми обладают современные средства информационных и коммуникационных технологий, накладывая жесткие ограничения на визуализацию учебного материала и организацию интерактивного взаимодействия пользователя с образовательным контентом. Тем не менее, даже такой уровень мобильных устройств, использовавшихся в ходе эксперимента в качестве носителей электронных учебников, обеспечил дополнительные возможности по организации учебного процесса в сравнении с традиционными бумажными учебниками.

В первую очередь, это связано с наличием в электронном учебнике технологических возможностей выделения значимых частей текста, что позволило создать дополнительную мотивацию учащихся к такому виду учебной деятельности как реферирование. Апробация

показала, что процесс реферирования текста существенно облегчается и ускоряется, если учащийся имеет возможность выделения важного материала с использованием стилуса или пальца (по аналогии с подчеркиванием карандашом или с пометками на полях); в таком режиме учащиеся успевали проработать больше материала по сравнению с чтением обычных учебников. Можно констатировать, что реализованные в электронных учебниках возможности выделения значимых частей текста, создания пользовательских закладок и заметок положительно сказались на навыках *смыслового чтения* учащихся 6–7 классов, формирование которых согласно ФГОС ООО, является *важным метапредметным результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования*.

Вторая дидактическая особенность использования электронных учебников заключается в возможности организации на их основе интерактивного тестирования учащихся на любом этапе урока. Автоматическая проверка результатов выполнения тестовых заданий позволяла производить оперативную проверку и коррекцию знаний учащихся. Учащийся сразу видел свой результат непосредственно после выполнения задания, что позволяло ему либо немедленно убедиться в правильности своего предположения о правильном ответе, либо, допустив ошибку, проанализировать её причины и принять меры к её устранению.

Наличие оперативной обратной связи о результатах усвоения учениками класса в целом и каждым учеником в отдельности изучаемого материала позволяли учителям корректировать ход урока, выявлять учеников, нуждающихся в индивидуальной поддержке. В целом это привело к тому, что в экспериментальных группах показатели успеваемости оказались выше, чем в контрольных группах. Педагоги, участвовавшие в эксперименте, отмечают, что систематическое использование на уроках интерактивного тестирования активизирует учебно-познавательную деятельность школьников на уроке, способствуют формированию у школьников *ответственного отношения к учению, что является одним из важных личностных результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования*.

Что касается предметных результатов, показанных учениками экспериментальных классов, то они во всех школах оказались хотя и незначительно, но выше, чем у учеников контрольных классов.

Значительно полнее дидактические возможности в части визуализации изучаемых объектов, явлений и закономерностей, а также более широких форм интерактивного взаимодействия учащихся с образовательным контентом и организации сетевого взаимодействия учителя и учеников были реализованы на интернет-планшетах. Учителя, участвовавшие в апробации, отмечают, что учебный процесс с использованием таких устройств в качестве носителей образовательного контента все более приобретает активно-деятельностный и индивидуализированный характер, позволяет избежать информационной перегрузки и одновременно создаёт условия для проявления избирательности каждого учащегося к вариативной части содержания и реализации индивидуальной образовательной траектории. Используя электронный учебник, учащийся не только получает предметные знания и умения, но и учится самопланированию, самоорганизации, самоконтролю и самооценке. Учащийся постоянно находится в поле многовекторного выбора, что *отвечает требованиям к современной информационно-образовательной среде, зафиксированным в ФГОС ООО*.

Независимо от типа используемых мобильных устройств в процессе апробации обнаружили серьёзные проблемы, связанные с особенностями верстки (структурирования и расположения) образовательного контента на бумажных и электронных носителях: в традиционном бумажном учебнике в качестве единого информационного блока, доступного для целостного восприятия, выступает разворот учебника, чему соответствует два кадра с информацией на мобильном устройстве, доступ к которым осуществляется последовательно. Это затрудняет работу учащихся с образовательным контентом, снижает скорость выполнения ими учебных заданий. В результате, верстка, используемая при создании бумажных учебников, становится в ряде случаев неприменимой при использовании мобильных устройств в качестве носителей соответствующего образовательного контента. Определённые трудности возникают у школьников и при работе на планшетных устройствах

с созданными ранее электронными образовательными ресурсами, которые были ориентированы на персональные компьютеры и использование манипуляторов («мышь», «трекбол» и др.). Планшетные устройства поддерживает более комфортные, интуитивно понятные современным школьникам возможности для взаимодействия с образовательным контентом пальцами. Отсутствие таких возможностей вызывает негативное отношение со стороны учащихся.

Таким образом, результаты проведенной апробации подтвердили необходимость целенаправленной разработки электронного образовательного контента, учитывающего особенности его воспроизведения на современных мобильных устройствах. Итак, в современных условиях назрела необходимость в формировании новой культуры представления образовательного контента и работы с ним. Одно из перспективных решений в этой области – замена традиционных бумажных учебников электронными учебниками нового поколения, реализованными на современных мобильных устройствах.

На основании ГОСТ 7.60-2003, ГОСТ 7.83-2001, ГОСТ Р 53620-2009, ГОСТ Р 52653-2006, ГОСТ Р 52657-2006 и с учетом требований ФГОС нового поколения определим электронный учебник (ЭУ) как учебное электронное издание, содержащее системное и полное изложение учебного предмета (дисциплины) в соответствии с образовательной программой, поддерживающее основные звенья дидактического цикла процесса обучения, являющееся основным компонентом индивидуализированной активно-деятельностной образовательной среды, официально допущенное в качестве данного вида издания.

ЭУ, реализованный на базе современного мобильного устройства, может рассматриваться в качестве альтернативы традиционному бумажному учебнику и быть основным компонентом информационно-образовательной среды (ИОС), ориентированной на осуществление образовательного процесса на основе информационно-коммуникационных технологий и на применение современных форм и методов обучения. ЭУ на базе современного мобильного устройства способен:

1) выполнять все функции, присущие бумажному учебнику (информационную – как основной источник обязательной для усвоения учащимися информации; конкретизации образовательных стандартов; систематизирующую; мотивационную; ориентации учащихся на способы познавательной деятельности; развития познавательных возможностей учащихся; координации всех учебных материалов по предмету; воспитывающую и др.);

2) обеспечивать широкие возможности компьютерной визуализации учебной информации;

3) служить основой создания активно-деятельностной познавательной среды для учащегося за счет возможности осуществления информационно-поисковой деятельности, моделирования, тренировочной учебной деятельности и контроля знаний, поддержки творческой деятельности с элементами контента;

4) выполнять функцию навигатора по электронным материалам УМК;

5) поддерживать возможность реализации учащимися индивидуальных образовательных траекторий за счет: наличия дополнительного материала, расширяющего и углубляющего основное содержание предмета; гиперссылок на материалы электронного приложения к учебнику и других электронных компонентов УМК; гиперссылок на сетевые ресурсы региональных и федеральных хранилищ электронных образовательных ресурсов;

6) обеспечивать комфортные, интуитивно понятные учащемуся условия для взаимодействия с образовательным контентом, как во время аудиторных занятий, так и при самостоятельной работе.

Применение ЭУ в образовательном процессе в сочетании с такими компонентами ИОС как система управления обучением и управления образовательным контентом способно обеспечивать:

1) возможность управления учебным процессом за счет взаимодействия персональных мобильных устройств учащихся, компьютера или мобильного устройства преподавателя и других средств обучения на базе ИКТ (например, интерактивная доска, лабораторное оборудование и т.п.) в едином информационном пространстве класса / ОУ;

2) возможность организации индивидуальной поддержки учебной деятельности каждого учащегося преподавателем на основании информации о результатах продвижения учащегося по учебному материалу;

3) возможность организации сетевого взаимодействия преподавателя и учеников для формирования навыков учебного сотрудничества, коммуникативной компетентности.

ЭУ может поддерживать технологию загрузки и оперативного обновления образовательного контента по современным каналам связи.

Функциональная структура ЭУ в соответствии с его назначением в образовательном процессе содержит следующие компоненты:

1) *основной материал*, обеспечивающий изложение основного содержания учебного предмета. Содержание основного материала определяется ФГОС и примерной программой по предмету для данного уровня и ступени образования. Основной материал может быть представлен в гипертекстовой и мультимедийной форме. Визуальный ряд может быть представлен реалистическими графическими изображениями изучаемых предметов, процессов, явлений и синтезированными объектами статической и динамической графики. Возможны замена / дублирование текстовых описаний изучаемых объектов соответствующими видеофрагментами, анимациями, моделями, аудиозаписями;

2) *дополнительный материал*, связанный с основным материалом четкой системой навигации и служащий для расширения и углубления базовых знаний, полученных при изучении основного материала. Содержание и объем дополнительного материала определяется авторским коллективом, разрабатывающим ЭУ, с целью расширения или углубления содержания, зафиксированного в ФГОС и примерной программе по предмету, реализации авторских подходов к формированию знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. В качестве дополнительного материала могут использоваться справочные, познавательные и научно-популярные материалы (в т. ч. фрагменты литературных произведений, фрагменты популярных научных статей и публикаций, исторические документы, фрагменты научно-популярных фильмов, анимации скрытых процессов и явлений и пр.);

3) *пояснительные тексты*, сопровождающие ключевые термины основного материала, все графические изображения, не являющиеся элементами оформления, важные смысловые фрагменты сложных графических изображений, формулы;

4) *аппарат организации усвоения учебного материала*, в общем случае включающий моделирующей, закрепляющий и контрольный компоненты. С учетом специфики изучаемого предмета в состав ЭУ включаются интерактивные объекты для тренировки, самоконтроля и контроля; могут быть включены инструментальные программные средства (виртуальные лаборатории, ленты времени, интерактивные карты, конструктивные творческие среды). Содержащиеся в ЭУ задания, предполагающие автоматическую проверку результатов обучения, должны исключать возможность неоднозначного ответа. В ЭУ аппарат организации усвоения может быть дополнен инструментарием для осуществления сбора и хранения статистической информации о результатах продвижения по учебному материалу, выполнения практических заданий и контрольных тестов;

5) *навигационный аппарат* (оглавление, сигналы-символы, алфавитный, именной и тематический указатели, пользовательские закладки / заметки и т.д.), обеспечивающий быстрый поиск информации, мгновенный переход к нужной главе и параграфу, отражающий связи между основным и дополнительным учебным материалом, а также позволяющий пользователю фиксировать свое положение в образовательном пространстве ЭУ.

Представим основные требования к формам представления образовательного контента ЭУ.

1. ЭУ содержит мультимедийный и интерактивный образовательный контент.

2. Типовыми компонентами мультимедийного контента ЭУ являются: символьная информация (текст, гипертекст, формулы); статический реалистический и синтезированный визуальный ряд (фотографии, 2D-фотопанорамы, микрофотографии, макросъемка, схемы, диаграммы, графики, учебные рисунки и др.); динамический реалистический и синтезированный визуальный ряд (видеоопыты, видеоэкскурсии, 3D-фотопанорама с

приближением / удалением, 2D-анимация; наложение и морфинг объектов; анимация, созданная по 3D-объектам, виртуальные трехмерные модели объектов и пр.); звуковой ряд (аудиофрагменты).

3. Объекты и процессы, основные свойства которых проявляются в динамике, целесообразно иллюстрировать динамическим видеорядом.

4. Объекты сложной структуры целесообразно иллюстрировать с помощью объемных моделей и иных объектов виртуальной реальности.

5. При изучении сложных связей между явлениями и процессами (например, в предметах естественнонаучной области содержания образования) целесообразно использовать интерактивные параметрические модели, изменяемые параметры которых отражаются в результатах работы модели, обеспечивая визуализацию явления или процесса.

6. Звуковой ряд может включаться в ЭУ для: представления звуковых объектов (звуки природы, технических устройств; музыка, речь и проч.); дублирования текстовых описаний; подачи специальных сигналов, комментирующих действия пользователя и т.п.

7. Образовательный контент ЭУ может включать как все представленные выше компоненты, так и их часть. Выбор конкретных решений для представления образовательного контента должен осуществляться с учетом специфики ступени образования и предметной области (предмета) и быть педагогически целесообразным: каждый используемый компонент должен вносить новое качество в изложение материала; в противном случае рекомендуется воздержаться от его использования. В любом случае, рабочее пространство не должно быть перегружено информацией и декоративными элементами, отвлекающими внимание обучающегося от изучаемого материала.

8. Уровень интерактивности тех или иных компонент контента ЭУ должен определяться возрастными особенностями обучающихся и спецификой предметной области, быть педагогически целесообразным. Основные требования к мобильным устройствам для воспроизведения электронных учебников представлены в таблице.

Таблица

### Основные требования к мобильным устройствам

| Характеристика  | Требования к оборудованию и программному обеспечению            |  |
|---|---|--|
|   | Минимальные   | Рекомендуемые  |
| <b>Вес</b>  | Не более 1000 г   | 800 г и меньше   |
| <b>Диагональ экрана</b>   | Не менее 8,5"   | 9,7" и больше  |
| <b>Разрешение экрана</b>  | Не менее 1024 × 768   | 1280 × 800   |
| <b>Количество отображаемых оттенков (RGB)</b>                     | 65 000 цветов   | 16 миллионов цветов  |
| <b>Яркость экрана</b>   | 35–120 кд/м <sup>2</sup>  |  |
| <b>Автоматическая ориентация экрана с возможностью отключения</b> | Да  | Да   |
| <b>Объем памяти</b>   | Не менее 16 Гб  | 64 Гб  |
| <b>Время активной автономной работы</b>                           | Не менее 8 ч  | Не менее 10 ч  |
| <b>Сетевое оборудование</b>                                       | Wi-Fi (802.11a/b/g): скорость передачи данных не менее 2 Мбит/с | Wi-Fi (802.11a/b/g/n): скорость передачи данных не менее 10 Мбит/с; 3G: скорость передачи данных не менее 3,6 Мбит/с |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <b>Аудио</b>                | Частотная характеристика: от 20 Гц до 20 кГц, встроенный динамик и выход на наушники                               |  |
| <b>Видео</b>                | Воспроизведение видео стандарта 240p не менее 25 кадров/с  | Воспроизведение видео стандарта 1080p не менее 30 кадров/с             |
| <b>Поддержка Multitouch</b> | Да (не менее 2 точек)  | Да (не менее 4 точек)  |
| <b>Датчики</b>              | Трёхосевой гироскоп  | Трёхосевой гироскоп, компас, акселерометр, датчик внешней освещённости |
| <b>Операционные системы</b> | Android 3.x и выше, Apple iOS 4.x и выше, Microsoft WP 7.x и выше или другая, но не хуже ранее названных аналогов  |  |
| <b>Веб-браузеры</b>         | Google Chrome 15 и выше, Apple Safari 5.1 и выше или другой с поддержкой HTML 5 и не хуже ранее названных аналогов |  |

Представленные выше решения получены в рамках реализации проекта «Разработка прототипов интерактивных мультимедийных электронных учебников нового поколения для общего образования на базе современных мобильных электронных устройств» [1–3], и практически реализованы в 12 прототипах интерактивных мультимедийных электронных учебников по следующим предметам:

- *начальная школа*: 3 класс – математика, 3 класс – окружающий мир, 1 класс – изобразительное искусство, 1 класс – технология;
- *основная школа*: 5 класс – русский язык, 9 класс – география, 7 класс – изобразительное искусство, 7 класс – биология, 7 класс – технология;
- *старшая школа*: 10 класс – литература, 10 класс – геометрия, 11 класс – физика.

Все прототипы будут размещены в открытом доступе на федеральных образовательных порталах <http://eog-np.ru>, <http://eorhelp.ru/>.

#### **Примечания:**

1. Босова Л.Л. и др. Дидактические и дизайн-эргономические требования к электронному учебнику / Л.Л. Босова, Д.И. Мамонтов, А.Г. Козленко, В.В. Теренин // Образовательная политика. 2011. № 6. С. 112–119.

2. Босова Л.Л. и др. Типовая модель электронного учебника / Л.Л. Босова, Д.И. Мамонтов, А.Г. Козленко, В.В. Теренин // Открытое и дистанционное образование. Томск. 2012. № 2 (46). С. 58–65.

3. Электронные учебники: рекомендации по разработке/ Л.Л. Босова, С.М. Авдеева, А.Н. Лейбович, Н.В. Тарасова, К.В. Тарасова и др. М.: ФГАУ Федеральный институт развития образования, 2012. 24 с.

УДК 372.8

### **Опыт апробации электронных учебников и разработки их перспективных моделей**

<sup>1</sup> Людмила Леонидовна Босова

<sup>2</sup> Наталья Владимировна Тарасова

<sup>3</sup> Елена Витальевна Сарафанова

<sup>1</sup> Федеральный институт развития образования, Россия

125319, Москва, ул. Черняховского, д.9, стр. 1

Доктор педагогических наук, главный научный сотрудник

E-mail: akulll@mail.ru

<sup>2</sup> Федеральний институт развития образования, Россия  
125319, Москва, ул. Черняховского, д.9, стр. 1  
Кандидат педагогических наук, доцент  
E-mail: n\_v\_tarasova@mail.ru

<sup>3</sup> Федеральний институт развития образования, Россия  
125319, Москва, ул. Черняховского, д.9, стр. 1  
Кандидат экономических наук, доцент  
E-mail: esarafanova@mail.ru

**Аннотация.** В статье идет речь о внедрении современных электронных учебников в образовательной практике многих стран мира. Приводятся основные результаты апробации электронных учебников в общеобразовательных учреждениях Российской Федерации в 2011–2012 гг.

**Ключевые слова:** электронный учебник; ИКТ-компетенции; мобильное устройство; информационно-образовательная среда; электронный образовательный контент; ФГОС основного общего образования; образовательный процесс; апробация.