

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК-НАВИГАТОР ПО ХИМИИ: ОПЫТ РАЗРАБОТКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И. Н. Варакса,

кандидат физико-математических наук (Республика Беларусь);

Т. А. Колевич,

кандидат химических наук (Республика Беларусь)

В статье представлены результаты разработки электронного учебника-навигатора по химии в формате EPUB. Книга, помимо текстового материала, включает большое число иллюстраций, формул, таблиц, интерактивных фрагментов (видеофайлы, тестовые задания, гиперссылки) и предназначена для чтения на планшетных устройствах под управлением IOS и в перспективе OS Android. Разработанное пособие является частью комплекса электронных средств обучения, используемых в учебном процессе Лицея Белорусского государственного университета и показавших высокую эффективность.

Ключевые слова: *электронные учебные пособия; контент ЭСО; формат EPUB.*

Постановка проблемы. В настоящее время в образовательный процесс все активнее внедряются электронные средства обучения (ЭСО). Их преимущества перед материалами на бумажных носителях следующие: компактность (весь необходимый учебный материал может содержаться в одном компьютере или планшете), экономичность (не требуют бумаги для изготовления, отсюда и экологичность), возможность совершенствования (вместо переиздания выпускается новая версия), привлекательность для молодежи и т. д.

Имеющиеся на сегодняшний день ЭСО в своем большинстве ориентированы для использования на компьютерах. Это многочисленные обучающие ресурсы на компакт-дисках, а также образовательные онлайн-сервисы.

В то же время одной из основных тенденций развития образовательной среды в условиях информационного общества является ее насыщение портативными средствами коммуникации – планшетами и смартфонами.

Экспериментальный проект по использованию электронных планшетных устройств в учебном процессе Лицея Белорусского государственного университета, осуществлявшийся в 2011–2013 гг. выявил отсутствие учебных пособий, оптимизированных для использования на планшетных устройствах. Имеющаяся на сегодняшний день электронная учебная литература представляет в большинстве своем тексты в формате PDF, который не позволяет в достаточной степени использовать возможности устройства для чтения (навигация, масштабирование, включение мультимедиа и интерактивных элементов).

В Республике Беларусь наличие электронных учебников в формате PDF с возможностью скачивания ограничивается книгами, размещенными на

Национальном образовательном портале (www.adu.by). Значительная часть учебных пособий представляет собой отсканированные бумажные издания или результат вывода в PDF файл оригинал-макета учебника. Главный недостаток книги в формате PDF – невозможность использования потенциала электронных устройств чтения: навигации, выделения, создания закладок, включения анимации и интерактивных моделей. Точное позиционирование текста на PDF странице также является недостатком при чтении посредством устройств с малыми диагоналями экранов (6-8 дюймов). Данный класс устройств в последнее время получил широкое распространение и включает в себя большинство букридеров с экранами на электронных чернилах и планшетов под управлением OS Android, а также iPad и iPad Mini. Чтение документа в этом случае превращается в череду операций по изменению масштаба и скроллинга внутри каждой страницы, что не способствует целенному восприятию текста. Очевидно, что такое положение в области учебного книгоиздания не соответствует ни возможностям современных технологий, ни потребностям образовательного процесса. Файлы учебников в формате PDF занимают значительный объем, например, общий объем учебников для 10 класса составил более 1 Гб.

Цель статьи. Одним из перспективных направлений развития учебного электронного книгоиздания является создание электронных учебных пособий в формате с плавающей версткой, предполагающем возможности включения гиперссылок, мультимедийного контента, интерактивных элементов и пригодного для использования на устройствах под управлением различных операционных систем. Эти качества сочетает в себе **электронный учебник-навигатор** – центральный (структурообразующий) компонент учебно-методического комплекса нового поколения, обеспечивающий координацию основного учебного контента (содержания учебника) с материалами других компонентов УМК, ключевыми параметрами которого являются гипертекстовая основа, мультимедийность контента, интерактивность, кроссплатформенность. Данная статья представляет опыт разработки подобного учебного издания.

Основной материал. Электронный учебник-навигатор объединяет в себе традиции и инновации, а поэтому имеет ряд специфических требований к его подготовке и выпуску. Одно из важнейших требований к электронному изданию – *формат с плавающей версткой*. Плавающая верстка, в отличие от фиксированной, позволяет изменять параметры форматирования, в первую очередь размеры шрифта, и приспособливать контент к размерам экрана устройства чтения. Наиболее распространенными из таких форматов являются HTML, FB2, MOBI, EPUB. Среди форматов электронных книг стандартом является EPUB, который был разработан и поддерживается International Digital Publishing Forum (IDPF) – некоммерческой организацией состоящей из издательств, компаний по разработке программного обеспечения, производителей устройств для чтения, издательских ассоциаций и ассоциаций, представляющих интересы инвалидов с нарушениями слуха и зрения. Первая версия

формата была одобрена в 1999 году. Формат позволяет издателям производить и распространять цифровую публикацию в одном контейнере, обеспечивая совместимость между программным и аппаратным обеспечением, необходимым для воспроизведения цифровых книг и других публикаций с плавающей вёрсткой. Книга в формате EPUB может содержать не только вербальный, но также видео-, аудио- и интерактивный контент.

Преимущество электронных книг перед книгами на бумажном носителе – большие возможности невербального представления информации в виде *мультимедийного и интерактивного контента*. В первую очередь можно отметить широкие возможности использования цвета для выделения отдельных фрагментов текста и для представления иллюстративного материала. Современная аппаратная база открывает возможности для создания книг с красивым цветовым оформлением, в то же время, нужно учитывать тот факт, что не теряет актуальности и черно-белый вариант воспроизведения контента на достаточно распространенных устройствах, работающих по принципу электронных чернил (e-ink), считающихся наиболее безопасными для зрения. Современные тенденции развития цифровой техники позволяют считать наиболее перспективным создание цветного контента, так как характеристики экранов воспроизводящих устройств постоянно улучшаются. Например, разрешающая способность экрана Retina планшетов Apple составляет более 300 ppi (2048x1536) с неразличимыми глазом отдельными пикселями.

В электронное учебное пособие могут быть включены элементы, наличие которых принципиально невозможно для бумажной книги. Кроме цветовых объемных рисунков, возможно включение в электронную книгу иллюстраций в gif формате, позволяющем создавать анимированные цветные модели молекул. Эти модели могут создаваться в виде трехмерных изображений, которые можно просматривать с помощью специальных очков.

Мультимедийный контент включает видеофайлы, иллюстрирующие практическую часть учебного материала. Для учебника по химии это видеозаписи химических экспериментов. Видеофайлы контейнера EPUB – это файлы формата MP4. Размеры таких файлов составляют несколько десятков мб, даже в HD-качестве.

Интерактивный контент представляет собой гиперссылки, позволяющие учащемуся обращаться за справкой к другому ресурсу при условии подключения устройства к сети.

В случае работы в off-line режиме возможности интерактивного обучения с использованием сетевых ресурсов отсутствуют. Тем не менее, для таких случаев существуют возможности включения в электронный учебник интерактивных элементов. Для данного учебника-навигатора это наборы тестовых заданий различного формата, позволяющих учащемуся провести самоконтроль по итогам изучения определенного раздела. Задания размещаются в конце параграфов, подобно вопросам по содержанию в бумажном учебнике. На данном этапе разработки это тесты открытого типа с одним

или несколькими вариантами правильных ответов. Содержание вопросов соответствует содержанию изучаемого параграфа, то есть, ответив неправильно, учащийся может обратиться к теоретическому разделу и самостоятельно получить правильный ответ. Формат подобного ресурса напоминает интерактивный элемент lesson платформы MOODLE. Эти модули показали высокую эффективность в учебном процессе, в связи с чем использование данной идеологии для автономного электронного ресурса представляется актуальным и своевременным [1]. Внедрение интерактивных модулей стало возможным в третьей версии стандарта EPUB, основанной на HTML5 и CSS3. Все тестовые модули созданы на языке JavaScript и могут быть отображены на устройствах, поддерживающих EPUB 3.0. Чтение контента в формате EPUB 3.0 можно осуществлять как на компьютерах, так и на мобильных устройствах – планшетах и даже на смартфонах.

Мобильные устройства Apple наиболее приспособлены для чтения электронных книг в формате EPUB посредством встроенной программы iBooks, которая сочетает в себе минималистичный дизайн и удобный в использовании интерфейс. Приятная на глаз анимация при перелистывании страниц создает ощущение чтения настоящей печатной книги. Помимо прочего, пользователь может настроить для себя необходимый размер букв, подходящий шрифт и стиль, которых в программе три: обычный, сепия и ночь. Стиль «ночь» позволяет просматривать изображения в 3D-формате, которые можно использовать для иллюстрации пространственного строения молекул. В iBooks присутствует возможность выделять фразы и текст из книги, оставлять пометки и запрашивать значение слова в интернете. Данные функции особенно актуальны для школьников.

Учебник в формате EPUB при помощи мобильного Safari можно скачать на iPhone и iPad после открытия в iBooks, при этом нет необходимости подключать планшет к компьютеру или ноутбуку. У iBooks есть аналоги, такие как uBooks, позволяющая скачивать файлы через браузер и поддерживающая синхронизацию с Dropbox, но уступающая по дизайну. Имеются и другие программы для чтения электронных книг в формате EPUB для iPad, такие как Marvin for iOS, Kindle, TotalReader, но большинство из них являются платными.

Самыми массовыми устройствами для чтения электронных книг и медиаконтента являются планшеты под управлением операционной системы Android. Наиболее распространенные программы для чтения на устройствах под управлением OS Android – свободно распространяемые Aldiko, Cool Reader и другие, имеют более скромный интерфейс и ограниченные возможности по сравнению с устройствами Apple. Если с отсутствием декоративных элементов можно мириться, явным минусом этих программ являются ограниченные возможности чтения графического наполнения книг в формате EPUB. При этом не всегда корректно воспроизводятся формулы, рисунки, таблицы, ограничены шрифтовые возможности, что негативно

отражается на восприятии содержания. В то же время стремительное совершенствование Android-устройств касается и их программного обеспечения.

В последнее время новейшие планшеты Samsung, Lenovo и др. оснащаются более совершенными программами для чтения, возможности которых не уступают программному обеспечению Apple. Можно отметить программу Universal Book Reader (UB Reader), являющейся частью встроенного программного обеспечения планшетов Samsung Galaxy Note, с хорошими графическими возможностями. Учитывая быстрое развитие этой области компьютерной техники, появление более совершенных программ для чтения на устройствах Android не заставит себя ждать.

Анализ программных и аппаратных возможностей современной мобильной компьютерной техники показал, что выбор формата EPUB для создания учебника-навигатора для учащихся является актуальным и своевременным. Современные версии EPUB позволяют, помимо текста и графического материала, включать в книгу видеофайлы, интерактивные тестовые задания и гиперссылки. Книги в формате EPUB хорошо воспроизводятся на подавляющем большинстве современных устройств для чтения, причем возможности воспроизведения контента постоянно расширяются.

В перспективе можно рассматривать возможность создания библиотеки учебной литературы для школ в данном формате. Главный сдерживающий фактор – отсутствие необходимого контента.

Несмотря на очевидные преимущества формата EPUB, использование его для создания учебной литературы по точным наукам сдерживается спецификой содержания, предполагающего наличие многочисленного графического материала (формул, рисунков, таблиц). Поэтому неудивительно, что ассортимент имеющихся книг в формате EPUB ограничивается, в основном, литературой, содержащей только текст (художественные произведения, литература по гуманитарным наукам).

В Республике Беларусь сегодня ведется работа по созданию электронного учебного пособия по химии для старшей ступени средней общеобразовательной школы в формате EPUB. В основу электронного издания положено пособие по органической химии, изданное на бумажном носителе и успешно применяющееся в учебном процессе лицея Белорусского государственного университета [2]. Текстовая часть данного пособия конвертирована в формат EPUB и дополнена иллюстративным материалом, таблицами и интерактивными элементами (гlossарием, видеофрагментами, тестовыми заданиями, гиперссылками).

Чтение учебного материала требует концентрации внимания, поэтому авторы не ставили задачу перегружать электронную книгу отвлекающими факторами, для чего она должна быть похожа на обычный учебник. Пособие содержит изложение учебного материала по химии в соответствии с учебной программой. Параграфы, посвященные освещению отдельных вопросов, иллюстрированы многочисленными формулами, цветными рисунками,

таблицами. Для ряда изучаемых химических реакций имеются вставки с видеозаписями соответствующих опытов. Размеры видеофайлов в формате MP4 длительностью около одной минуты не превышают 2 мб. В конце параграфов имеются вопросы по содержанию изложенного материала, тестовые задания и расчетные задачи. Часть тестов является интерактивной: учащийся должен ответить на поставленный вопрос, выбрав один ответ из нескольких предложенных, в случае неправильного ответа программа указывает на правильный.

Для создания файла электронного издания с расширением EPUB использована открытая программа Sigil, позволяющая импортировать текстовые и HTML-файлы, изображения формата jpeg, png, gif, svg. Программа автоматически создает оглавления, дает возможность вставлять гиперссылки, видеофайлы, редактировать метаданные. Размер файла учебного пособия составляет примерно 10-20 Мб.

Для редактирования текстовых фрагментов пригоден встроенный в Sigil редактор, использующий XHTML5 для представления текста; CSS3 для управления содержимым экрана; MathML для представления несложных формул.

Рисунки и громоздкие формулы представлены в формате png. При этом физический размер рисунка адаптируется под наиболее распространенный размер экрана устройства для чтения (5-7 дюймов). Рисунки и формулы такого формата хорошо читаются на устройствах под управлением OS Android и планшетах iPad. Для смартфонов с экранами меньшего размера может быть создана версия с меньшим физическим размером рисунков.

Выводы. Учебник-навигатор по органической химии представляет собой электронную книгу в формате EPUB, содержание которой соответствует программе по химии для учреждений общего среднего образования. Книга содержит иллюстративный материал, видеофрагменты, интерактивные тесты, гиперссылки.

Дальнейшее совершенствование электронных учебных пособий касается адаптации их к новым редакциям программ, используемых при создании, учету требований новых средств для чтения. Эта работа позволит в будущем создавать кроссплатформенный образовательный контент для планшетных устройств, имеющихся сейчас практически у каждого школьника.

Литература

1. Колевич Т. А. Интерактивные электронные средства обучения химии на базе образовательной платформы MOODLE / Т. А. Колевич // Дорожная карта информатизации: от цели к результату : тезисы докладов открытой Междунар. науч.-практ. конф. (12–13 нояб. 2014 г., г. Минск, Беларусь) / под ред. Т. И. Мороз. – Минск : МГИРО, 2014. – 132 с. – С. 27–28.
2. Колевич Т. А. Органическая химия : пособие для учащихся / Т. А. Колевич, Вадим Э. Матулис, Виталий Э. Матулис, И. Н. Варакса. – Мн. : Издательский центр БГУ, 2014. – 231 с.

References

1. Kolevich T. A. Interaktivnyye jelektronnyye sredstva obuchenija himii na baze obrazovatel'noj platformy MOODLE / T. A. Kolevich // Dorozhnaja karta informatizacii: ot celi k rezul'tatu : tezisy dokladov otkrytoj Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (12–13 nojab. 2014 g., g. Minsk, Belarus') / pod red. T. I. Moroz. – Minsk : MGIRO, 2014. – 132 s. – S. 27–28.
2. Kolevich T. A. Organicheseskaja himija : posobie dlja uchashhihsja / T. A. Kolevich, Vadim Je. Matulis, Vitalij Je. Matulis, I. N. Varaksa. – Mn. : Izdatel'skij centr BGU, 2014. – 231 s.

Варакса І. Н., Колевич Т. О.

ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК-НАВІГАТОР З ХІМІЇ: ДОСВІД РОЗРОБКИ У РЕСПУБЛІЦІ БІЛОРУСЬ

У статті представлено результати розробки електронного підручника-навігатора з хімії у форматі EPUB. Книга, окрім текстового матеріалу, містить велику кількість ілюстрацій, формул, таблиць, інтерактивних фрагментів (відеофайли, тестові завдання, гіперпосилання) і призначена для читання на планшетних пристроях під управлінням IOS, а у перспективі – OS Android. Розроблений посібник є частиною комплексу електронних засобів навчання, що використовуються в навчальному процесі Ліцею Білоруського державного університету і показали високу ефективність.

Ключові слова: електронні навчальні посібники, контент ESO, формат EPUB.

Waraxa I., Kolevich T.

ELECTRONIC TEXTBOOK-NAVIGATOR IN CHEMISTRY

The results of the development of electronic textbook-navigator in chemistry (EPUB). Textbook, in addition to the text material, include a large number of illustrations, formulas, tables, interactive fragments and are intended to be read on tablet devices running iOS and OS Android (in perspective). The textbook is a part of the effective learning tools used in the educational process of BSU Lyceum.

Keywords: electronic textbooks; content IRB; format EPUB.