

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕШЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНО НАСЫЩЕННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В. Б. Таранчук

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

e-mail: taranchuk@bsu.by

Обсуждаются методические и технические решения, которые существенно расширяют возможности создания электронных интеллектуальных образовательных ресурсов, содержащих математическую нотацию любого уровня сложности и графические иллюстрации всех типов и категорий.

Ключевые слова: интеллектуальные образовательные ресурсы; система компьютерной алгебры; формат вычисляемых документов CDF; демонстрационные проекты компании Wolfram.

PRACTICAL ASPECTS AND SOLUTIONS OF DEVELOPMENT OF FUNCTIONALLY SATIATED INTERACTIVE EDUCATIONAL RESOURCES

V. B. Taranchuk

Belarusian State University,

Minsk, Belarus

Methodical and technical solutions which essentially expand possibilities of creation of the electronic intelligent educational resources containing the mathematical notation of any level of complexity and graphics illustrations of all types and categories are considered

Keywords: intelligent educational resources; computer algebra system; Computable Documents Format; Wolfram Demonstrations Project.

Повышение эффективности использования информационных технологий является одним из приоритетных направлений развития современного образовательного процесса [1]. В настоящее время аппаратное и программное обеспечение компьютеров и разнообразных дополнительных устройств предоставляют широкий диапазон возможностей для создания электронных специальных «документов» с компонентами интеллекта, динамической интерактивности. Такие материалы («документы») имеют ряд преимуществ перед печатными изданиями. Актуальной (особенно при организации дистанционного обуче-

ния) является задача определения программных средств и исходных баз знаний, позволяющих решать вопросы создания и сопровождения интерактивных образовательных ресурсов широкому кругу преподавателей, в том числе тем, кто не имеет опыта программирования.

В докладе предполагается обсудить полученные за последние несколько лет новые обоснованные и апробированные технические решения, примеры адаптации компьютерных средств и реализаций эффективных методов создания интерактивных интеллектуальных образовательных ресурсов, результаты их применения при создании умной образовательной среды, преподавании разных дисциплин в БГУ на факультетах прикладной математики и информатики, механико-математическом.

Отметим основные публикации в научных журналах, которые можно позиционировать, как обзор названных выше результатов.

За основу нового подхода подготовки высоко интерактивных, мультимедийно насыщенных интеллектуальных электронных образовательных ресурсов предлагается принять технологии компании Wolfram, и конкретно: систему компьютерной алгебры *Mathematica* [2], формат вычисляемых документов CDF [3], коллекции демонстрационных модулей [4]. CDF является открытым форматом, по сути, – это контейнер знаний с вычислительным движком, повседневный как документ, но интерактивный как приложение.

Технические вопросы подготовки учебных материалов с использованием формата CDF изложены в [5–7]. В частности, в [5] приведены примеры учебных материалов с включением в их состав модулей интерактивного выполнения аналитических вычислений, изучения и визуализации аналитически определяемых функций. В [6] примерами пояснены рекомендуемые для использования ключевые функции системы *Mathematica*. В [7] приведены рекомендации оформления выводимых результатов интерактивных вычислений, интерфейсные решения и опции настройки инструментов панелей программных модулей, пиктограмм. Методические и педагогические аспекты и, как они могут быть эффективно реализованы в предлагаемом подходе, обсуждаются в [8].

К серии публикаций по вопросам подготовки учебных материалов и их применения при преподавании компьютерной графики следует отнести статьи [9–17]. В частности, в [9, 10, 13, 14, 16, 17] поясняются особенности подготовки, программирования графических приложений, в [11, 12] примерами иллюстрируются возможности использования базовых графических примитивов, формирования пространственных фигур, включаемых в сцены, с которыми можно выполнять любые преобразования, причем, с показом статических и динамических изображений.

Публикации по вопросам подготовки учебных материалов по дисциплинам компьютерной механики – [18, 19]. Обсуждаются конкретные примеры из практики подготовки учебных материалов дисциплин специализации «Компьютерный сервис вычислительного эксперимента», «Компьютерное моделирование». Специфика преподавания названных предметов состоит в том, что во многих темах этих дисциплин изучаются теоретические основы, строятся и изучаются решения классических и современных задач механики сплошных сред, которые характеризуются сложной математикой, а для понимания требуется сопровождающий графический материал, причем с иллюстрациями динамики процессов. Отдельно отметим, что наглядность представления материала, возможность конструирования воображаемых моделей по их математическим описаниям – одно

из необходимых требований для корректного понимания сути моделей механики и их описаний. В отдельных темах названных дисциплин математическая составляющая не только достаточно сложная, но и трудоемкая в выкладках, поэтому важно иметь возможность делать упрощения и преобразования, причем в математической нотации, на персональном компьютере. Примеры даны по темам «Расчеты напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов», «Простейшие модели гидродинамики».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью доклада является обсуждение возможностей подготовки живого динамического контента, его распространения и использования без ограничений в любых сетях коммуникаций и на любых устройствах; контента, создаваемого и сопровождаемого на основе предложенной методики интеграции средств системы *Mathematica*, формата вычисляемых документов, модулей коллекции свободно распространяемых интерактивных приложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Абламейко С. В., Казаченок В. В., Мандрик П. А. Современные информационные технологии в образовании // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды = Informatization of education – 2014: Pedagogical aspects of the development of virtual educational environment : материалы междунар. науч. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г. Минск, 2014. С. 7–13.
2. Wolfram Mathematica. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica> (дата обращения: 28.08.2016).
3. CDF. Документы оживают благодаря возможностям вычислений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wolfram.com/cdf> (дата обращения: 28.08.2016).
4. Wolfram Demonstrations Project [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com> (дата обращения: 28.08.2016).
5. Таранчук В. Б. О создании интерактивных образовательных ресурсов с использованием технологий Wolfram // Информатизация образования. 2014. № 1 (73). С. 78–89.
6. Таранчук В. Б. О применении технологии вычисляемых документов Wolfram при создании электронных образовательных ресурсов // Вест. Института современных знаний. 2014. № 3 (60). С. 102–109.
7. Таранчук В. Б. О применении Wolfram Mathematica при создании электронных образовательных ресурсов // Вест. БДПУ. Серия 3, Физика, Математика, Информатика. 2014. № 2. С. 57–62.
8. Таранчук В. Б. Инструменты и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем // Вест. ПГУ. Серия Е. Педагогические науки. № 7. 2015. С. 47–53.
9. Таранчук В. Б., Куликович В. А. О подготовке и распространении на базе системы Mathematica интерактивных графических приложений // Информатизация образования: 2015. № 1 (75). С. 3–13.
10. Таранчук В. Б., Куликович В. А. О программировании в системе Mathematica интерактивных графических приложений // Информатизация образования. 2015. № 2 (76). С. 28–36.
11. Таранчук В. Б., Куликович В. А. Функции и инструменты подготовки в системе Mathematica интерактивных графических приложений // Вест. Института современных знаний. 2015. № 2 (63). С. 75–82.

12. Таранчук В. Б., Куликович В. А. Об использовании системы Mathematica при подготовке и распространении интерактивных графических приложений // Вест. БДПУ. Серия 3: 2015. № 2 (84). С. 58–64.
13. Taranchuk V., Kulinkovich V. On the preparation and distribution of interactive graphics applications using Mathematica // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce, 2015. P. 380–387.
14. Taranchuk V., Kulinkovich V. On programming interactive graphic applications in Mathematica system // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce, 2015. P. 388–395.
15. Таранчук В. Б., Куликович В. А. Современные средства Wolfram MATHEMATICA и их применение при преподавании компьютерной графики // Сетевое научное издание «Информационные ресурсы, системы и технологии». 2015. 6 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://irsit.ru/article462> (дата доступа: 28.08.2016).
16. Таранчук В. Б. Возможности и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем // «Научные ведомости БелГУ. История Политология Экономика Информатика». 2015. № 1 (198) выпуск 33/1, раздел «Системный анализ и управление». Белгород. С. 102–110.
17. Таранчук В. Б. Особенности функционального программирования интерактивных графических приложений // Вест. Самарского гос. ун-та. Естественная серия, раздел «Математика». 2015. № 6 (128). С. 178–189.
18. Журавков М. А., Таранчук В. Б. Возможности и примеры использования системы Mathematica при преподавании дисциплин и изучении разделов по основам компьютерного моделирования в механике // Сетевой журнал «Научный результат». Серия «Информационные технологии». Т. 1, № 1 (1). 2016. С. 30–38.
19. Taranchuk V. B., Zhuravkov M. A. Examples of usage and facilities of system Mathematica at teaching of disciplines and learning of sections on bases of computer modelling in the mechanic // Технологии информатизации и управления (ТИМ-2016): материалы III Междунар. научн.-практ. Конф., 14-15 апреля, 2016 Гродно, Беларусь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tim2016.itim.by/?page_id=1018&lang=ru 9 с.