

# О применении технологий Wolfram при создании и сопровождении электронных образовательных ресурсов

В.Б. Таранчук

Белорусский государственный университет

e-mail: [taranchuk@bsu.by](mailto:taranchuk@bsu.by)

**Введение.** Система компьютерной алгебры (СКА) *Mathematica* компании Wolfram Research (WR) является одним из широко применяемых интегрированных программных комплексов мультимедиа-технологии ([1 - 3]). Мировым сообществом *Mathematica* признана фундаментальным достижением в области компьютерного проектирования, она является одним из самых больших программных комплексов; содержит много новых алгоритмов, при её реализации применены уникальные технические решения. В системе реализованы и доступны пользователям практически все возможности аналитических преобразований и численных расчётов, она поддерживает работу с базами данных, графикой и звуком. *Mathematica* даёт пользователю возможности работать, анализировать, манипулировать, иллюстрировать графиками практически все функции чистой и прикладной математики. Система обеспечивает расчеты с любой заданной точностью; построение двух- и трёхмерных графиков, их анимацию, рисование геометрических фигур; импорт, обработку, экспорт изображений и звука. *Mathematica* прошла путь от программы, используемой преимущественно для математических и технических расчетов, до инструмента, широко применяемого в различных областях, она классифицируется, как платформа для разработки, полностью интегрирующая вычисления в процесс от начала до конца, плавно проводя пользователя от первоначальных идей до промышленных решений. Отмечаются особые возможности Wolfram *Mathematica* в интеграции средств информационных и коммуникационных технологий, научно-методического обеспечения образовательного процесса и научных исследований в высших учебных заведениях.

**Формат вычисляемых документов** - Computable Document Format (CDF). Начиная с версии 8, пользователи *Mathematica* получили возможность создания интерактивных книг, отчётов, программных приложений в формате CDF ([4]). С помощью бесплатной программы CDF Player CDF документы можно свободно распространять и работать с ними, в том числе в виде веб-объектов всех популярных браузеров. Формат CDF с использованием ползунков, меню и кнопок поддерживает интерактивность в документе, возможности динамической работы с содержимым. Реакцией на команды пользователя через инструменты интерактивности является обеспечиваемое использованием встроенной вычислительной подсистемы формирование и обновление контента. В документах формата CDF можно размещать текст, таблицы, изображения, аудио и видео; предусмотрено использование печатной вёрстки и технических обозначений. Если предварительно запрограммировано и сгенерировано в *Mathematica*, можно выполнять аналитические

преобразования, вычисления, импорт и экспорт данных, графическую визуализацию, поддерживаются компоновки документа с разбивкой на страницы, со структурной детализацией, режим слайд-шоу, разные способы формирования и просмотра результатов в режиме реального времени. В формате CDF в дополнение к качественной верстке, пригодной для публикаций, формулу можно вводить полностью набранной типографским способом и использовать для вычислений, доступно указание формата вывода результатов: математическая нотация, формат языка программирования. Документ, первоначально созданный в одном стиле, можно преобразовать во множество форм - отчет, статья, учебник, презентация, инфографика или приложение. *Mathematica* предоставляет создателям документа более тысячи опций форматирования и стилистического оформления, возможно немедленное обновление стилей динамического и статического контента.

**Проект Wolfram Demonstrations (WDP)** - проект компании Wolfram ([5]), регулярно дополняемая коллекция новых программных модулей, разрабатываемых инициативными и компетентными пользователями системы *Mathematica* со всего мира. Основными целями WDP являются: демонстрация возможностей системы *Mathematica*, расширение круга пользователей разработок WR, пропаганда новых приёмов программирования в системе для разработки приложений, уменьшение вычислительных затрат для широкой аудитории пользователей. WDP включает систематизированную коллекцию программ с открытым исходным кодом на языке Wolfram *Mathematica* (формата NB). По состоянию на октябрь 2014 г. в каталоге размещены и доступны посетителям сайта более 9850 демонстраций по разным разделам науки, техники, жизни (Mathematics, Computation, Physical Sciences, Life Sciences, Business & Social Systems, Engineering & Technology, Systems, Models & Methods, Our World, Creative Arts, Kids & Fun, Mathematica Functionality, Browse by US Common). Включённые в коллекцию модули динамически с интерактивным интерфейсом иллюстрируют решения задач, различные процессы и понятия; охватывают различные уровни знаний от элементарной школьной математики до сложных тем. Большинство демонстрационных примеров имеют непосредственно связанный с графикой или визуализацией пользовательский интерфейс, который динамически обновляется в ответ на такие действия пользователя, как передвижение слайдера, нажатие на кнопку или перетаскивание графического элемента. Каждая демонстрация также имеет краткое описание представляемой идеи, все они доступны для скачивания в форматах NB и CDF.

**О примерах разработанных ресурсов.** С примерами нескольких информационных образовательных ресурсов, разработанных с использованием упомянутых средств, можно ознакомиться по статьям [6 - 8]. Перечень других учебных материалов, исходные коды блокнотов Wolfram *Mathematica*, в которых реализованы аналитические преобразования, расчёты, формирование и просмотр графиков в режимах статическом и с динамической интерактивностью доступны посетителям сайта кафедры компьютерных технологий и систем БГУ [www.cas.fpmi.bsu.by](http://www.cas.fpmi.bsu.by).

**Заключение.** Обсуждаемые возможности применения системы Wolfram *Mathematica*, формата CDF, интерактивных программных модулей WDP расширяют границы создания и свободного распространения электронных интерактивных образовательных ресурсов.

### **Список использованных источников**

1. Wolfram *MATHEMATICA*. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica>. - Дата доступа: 24.10.2014.

2. Wolfram *MATHEMATICA*. Что нового в системе *Mathematica* 10. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica/new-in-10>. - Дата доступа: 24.10.2014.

3. Таранчук, В.Б. Основные функции систем компьютерной алгебры : пособие для студентов фак. прикладной математики и информатики / В.Б. Таранчук. - Минск : БГУ, 2013. - 59 с.

4. CDF. Документы оживают благодаря возможностям вычислений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.wolfram.com/cdf>. - Дата доступа: 24.10.2014.

5. Wolfram Demonstrations Project. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com>. - Дата доступа: 24.10.2014.

6. Таранчук, В.Б. О создании интерактивных образовательных ресурсов с использованием технологий Wolfram / В.Б. Таранчук // Информатизация образования. - 2014. - № 1. - С. 78-89.

7. Таранчук, В.Б. О применении технологии вычисляемых документов Wolfram при создании электронных образовательных ресурсов / В.Б. Таранчук // Вести Института современных знаний. - 2014. - № 3 (60). - С. 102-109.

8. Таранчук, В.Б. О применении Wolfram Mathematica при создании электронных образовательных ресурсов / В.Б. Таранчук // Весці БДПУ. Серья 3. - 2014. - № 2. - С. 57-62.