

**В. В. Казаков, А. В. Верещагина, Г. Д. Безматерных, Н. Л. Панина**

Новосибирский государственный университет  
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия

E-mail: vkazakov@phys.nsu.ru; vereshchagina@mmedia.nsu.ru;  
gbezmaternikh@mmedia.nsu.ru; panina@mmedia.nsu.ru

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫМ РЯДОМ МУЛЬТИМЕДИАЛЕКЦИЙ НА ОСНОВЕ БАЗ ДАННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ \***

Ставится задача построения системы управления учебными материалами как элемента системы дистанционного чтения мультимедиалекции. Актуальность этой задачи определяется неразвитостью систем наполнения и представления мультимедийного контента в существующих программных продуктах. В то же время от разнообразия и качества демонстрационного материала зависит концентрация аудитории и усвояемость лекции. Предлагается рассмотрение учебного контента как широкого и расширяемого разнообразия типов демонстрационных мультимедийных и интерактивных элементов с возможностью представления и наполнения исключительно средствами CMS через Web. Работа является продолжением исследований в области разработки технологии поддержки мультимедийных ресурсов обучения, проводимых в НГУ и опубликованных в «Вестнике НГУ» ранее.

*Ключевые слова:* мультимедийные лекции, дистанционное обучение, информационные системы, электронные средства обучения.

В мультимедиацентре НГУ с 2005 г. проводятся исследования в области создания уникальной системы дистанционного чтения лекций с поддержкой видеоконференцсвязи и мультимедийного учебного контента. За прошедшее время коллективом были разработаны подходы и модели, нашедшие свое применение при реализации прототипа системы, который был введен в эксплуатацию в НГУ и НГУЭУ в рамках проведения ряда очных и дистанционных образовательных курсов.

Результаты проведенных исследований были опубликованы в ряде статей [1–3] и суммируются в следующих выводах.

- Для существующих систем, применяемых для дистанционного чтения лекций, характерно примитивное качество учебно-демонстрационных материалов и инструментов их подготовки.
- В настоящий момент отсутствует единое понимание того, что представляет собой дистанционная лекция и какой функциональностью должна обладать развитая программная система организации дистанционной лекционной работы, а также происходит существенная недооценка роли средств организации и управления учебными материалами по сравнению со средствами видеоконференцсвязи.
- Развитие подхода к системам организации чтения лекций как к специализированным информационным системам управления учебными материалами открывает новые перспекти-

---

\* Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (соглашение № 14.В37.21.1525) и грант РФФИ (12-07-31127-мол\_а, 11-07-00561-а).

вы для организации таких систем и существенно расширяет их пользовательскую функциональность. В частности, на базе информационных систем могут быть решены следующие важные вопросы:

- организация подготовки, хранения и неоднократного использования демонстрационного ряда лекции;
- разнообразие и расширяемость типов демонстраций и связанных с ними инструментов;
- организация обратной связи в дистанционной лекции;
- запись и предоставление последующего доступа к материалам проведенной дистанционной лекции;
- преобразование записанной дистанционной лекции в самостоятельное электронное средство обучения.

На сегодняшний день слабым местом разработанной системы остается разнообразие предоставляемых типов учебных материалов и инструментарий разработки и наполнения учебного контента, предназначенного для использования в дистанционной лекции. В системе представлены следующие типы демонстраций:

- Слайд PowerPoint – растровое изображение слайда, созданного в программе MS PowerPoint, с возможностью использования указателя и лекторских пометок. Автоматически генерируется из файла презентации MS PowerPoint.
- Слайд «Текст с графикой» – текст в разметке HTML, с таблицами и изображениями, с возможностью использования указателя и лекторских пометок.
- Слайд «Изображение» – растровое или векторное изображение с возможностью увеличения и поворота. Также возможны лекторские пометки и использование инструмента «указка».
- Слайд «Видеозапись» – видеозапись с возможностью увеличения, перемотки, покадрового просмотра и т. п. Возможно использование «указки».
- Тест «Селектор» – элемент контроля знаний типа «выбор одного из нескольких». Доступен просмотр статистики всех ответов и подробный протокол.

Данный набор типов слайдов не может удовлетворить большинство разработчиков видеолекции при условии, что они хотят построить действительно интересный и эффективный курс. Например, при обращении к специфике музейной работы в таких дисциплинах, как археология и др., необходим слайд-стенд и слайд-экспонат музея, причем экспонат музея, являясь трехмерным объектом, должен быть представлен в виде трехмерной модели с возможностью управления углом зрения на предмет, которая предоставляется не только лектору, но и слушателю лекции. Другой вариант – математический слайд с возможностью отрисовки графика функции с помощью интернет-сервиса Matlab, в котором и лектору, и студенту предоставляется возможность изменять частные параметры функции. Такой тип слайдов был бы очень полезен и в преподавании ряда физических дисциплин [4].

Для решения этих и других задач в 2012 г. был начат новый этап исследования, в основном фокусе которого находится система подготовки, представления и хранения демонстрационного ряда. Коллективом разработчиков был проанализирован ряд существующих решений в области работы с учебно-демонстрационным контентом. Были рассмотрены системы дистанционного чтения лекций такие, как Adobe Connect<sup>1</sup>, Cisco Webex<sup>2</sup>, системы разработки учебных материалов, не сопровождаемых видеозаписью лектора, – Microsoft LCDS<sup>3</sup>, exeEditor<sup>4</sup> и др. Отдельное внимание было уделено средствам разработки учебного и демонстрационного контента через Web, например, google Docs<sup>5</sup>, инструментам Moodle<sup>6</sup> и т. п. Также были рассмотрены системы, публикующие учебно-демонстрационные материалы, но

<sup>1</sup> <http://www.adobe.com/ru/products/adobeconnect.html>

<sup>2</sup> <http://www.webex.com/>

<sup>3</sup> [http://www.microsoft.com/learning/ru/ru/training/learning\\_tools.aspx#tab3](http://www.microsoft.com/learning/ru/ru/training/learning_tools.aspx#tab3)

<sup>4</sup> <http://exelearning.org>

<sup>5</sup> <http://docs.google.com>

<sup>6</sup> <http://moodle.org/>

не предоставляющие в открытом доступе инструментов для их разработки (TeachPro<sup>7</sup>, INTUIT<sup>8</sup>, ФЦИОР<sup>9</sup>, Lektorium.tv<sup>10</sup>, TeachVideo<sup>11</sup>, UniverTV<sup>12</sup> и др.).

В результате обзора и анализа представленных систем были сделаны следующие выводы.

1. Большинство систем дистанционного чтения обладают слаборазвитой системой демонстраций. Многие популярные системы позволяют показывать только демонстрации PowerPoint. Часто для обеспечения потребности лектора в разнообразии демонстрационного контента используется трансляция рабочего стола лектора, на котором он может оперировать любыми установленными приложениями. При этом такой подход исключает возможность интерактивного взаимодействия с демонстрационным контентом со стороны студента.

2. Практически не существует систем разработки учебного контента с возможностью вставки интерактивных элементов. И хотя в Интернете встречаются отдельные интерактивные образовательные приложения (например, препарирование лягушки<sup>13</sup>, физический практикум<sup>14</sup>, практикум по схемотехнике<sup>15</sup>, учебник программирования на языке JavaScript<sup>16</sup>), это штучные программные решения, которые не имеют общего стандарта разработки и включения в дистанционный учебный курс.

3. Как правило, отсутствуют инструменты разработки демонстрационного контента лекции внутри информационной системы (имеются в виду Web-системы). Для подключения демонстрационного контента к видеолекции часто используется загрузка файла презентации PowerPoint целиком, без возможности последующей правки внутри системы. Иногда дополнительно можно подключить видеозапись и изображение. Таким образом, лектору предлагается разрабатывать демонстрационный контент в специализированных приложениях, и чем более разнообразную и интересную лекцию планируется создать, тем больше различных приложений необходимо купить, установить и освоить. Нужно отметить, что такой подход идет вразрез с современными трендами перевода пользовательской активности в Web-среду с использованием таких бизнес-моделей, как SaaS (Software as a Service – бизнес-модель продажи и использования программного обеспечения, при которой поставщик разрабатывает Web-приложение и самостоятельно управляет им, предоставляя заказчику доступ к программному обеспечению через Интернет) и DaaS (Desktop as a Service – модель, при которой пользователь получает доступ к целому программному комплексу через Интернет).

4. В существующих системах дистанционного чтения лекций в принципе отсутствует возможность расширения функциональности демонстрационного ряда, что исключает возможность создания различных мультимедийных интерактивных слайдов на их основе. Не решают эту проблему и существующие специализированные узконаправленные системы: трудоемкость разработки таких систем велика, а область применения слишком мала.

5. В основном формат передачи учебного контента в системах дистанционного чтения лекций представляет собой набор изображений или видеозапись, что исключает возможность интерактивности элементов на стороне слушателя лекции. Это значит, что, например, невозможно повернуть трехмерный музейный объект, если он представлен в виде растрового изображения или видеозаписи.

6. В редких случаях первичным форматом хранения лекции выступает SCORM. Как правило, в системах дистанционного чтения лекций демонстрационный контент хранится в формате презентации MS PowerPoint или в собственном внутреннем формате. Это, по-видимому, связано с недостаточной функциональной широтой стандарта SCORM и отсутствием удовлетворительной его поддержки даже со стороны крупных производителей образовательного программного обеспечения.

Таким образом, представляется актуальным построение универсальной системы управления учебно-демонстрационным контентом для видеолекций, ориентированной на комплексную

<sup>7</sup> <http://teachpro.ru>

<sup>8</sup> <http://www.intuit.ru/>

<sup>9</sup> <http://fcior.edu.ru/>

<sup>10</sup> <http://www.lektorium.tv/>

<sup>11</sup> <http://www.teachvideo.ru/>

<sup>12</sup> <http://univertv.ru/>

<sup>13</sup> <http://froguts.com>

<sup>14</sup> <http://matlab.nsu.ru>

<sup>15</sup> [https://6002x.mitx.mit.edu/courseware/6.002\\_Spring\\_2012/Overview/Circuit\\_Sandbox/](https://6002x.mitx.mit.edu/courseware/6.002_Spring_2012/Overview/Circuit_Sandbox/)

<sup>16</sup> <http://learn.javascript.ru>

поддержку наполнения, хранения и представления разнообразных учебных материалов мультимедийного и интерактивного характера.

Сформулируем основные требования и подходы к построению такой системы с учетом проведенного анализа.

1. Для дистанционных лекций нужен уникальный подход. Помимо видеосвязи, система чтения удаленных лекций должна обеспечивать возможность представлять разнообразный демонстрационный ряд: различные типы демонстраций (тексты, научную графику, видеозаписи экспериментов, математические формулы, трехмерные модели и т. д.), интерактивные инструменты. Кроме того, лектору необходима обратная связь с аудиторией: видеообщение со слушателем, задавшим вопрос, интерактивное тестирование, форум и т. п. В идеале учебные демонстрационные материалы должны быть интерактивными не только для лектора, но и для слушателей. Чем более разнообразным и качественным будет демонстрационный материал, тем выше будет степень концентрации на предмете и вовлеченности со стороны аудитории. Этому аспекту уделено большое внимание в Келлеровской модели мотивации к обучению [5].

2. Учебно-демонстрационные материалы для разных дисциплин могут отличаться кардинально, что делает невозможным использование универсальных средств представления демонстрационного ряда. В системе дистанционного чтения лекций необходима возможность разработки дополнительных демонстрационных элементов и типов элементов третьими лицами по определенным правилам. Дополнительные типы учебно-демонстрационных материалов должны подключаться к основной системе как дополнительные модули.

3. В систему дистанционного чтения лекций должна быть встроена система подготовки демонстрационных материалов, включающая редактор демонстрационных слайдов, средства построения таблиц и графиков, средства создания тестов и т. д. Это важно, поскольку не всегда лектор обладает всем спектром программного обеспечения и навыками работы с ним для разработки развитого демонстрационного контента. Такой подход соответствует современным трендам перевода компьютерных приложений в среду Web (SaaS и DaaS), и при таком подходе жизненный цикл демонстрационной презентации увеличивается и может включать множество итераций редактирования и совершенствоваться от лекции к лекции. При этом соблюдается некоторая целостность данных – в лекциях используются оригиналы большинства элементов, а не их копии в виде растровых изображений или видеозаписей. Таким образом, исключается риск потери исходных материалов презентации – графиков, формул, моделей, что было бы неприятно в случае необходимости внести в презентацию изменения. В соответствии с предложенным подходом для того, чтобы исправить демонстрационный ряд или записанную лекцию, достаточно исправить исходный элемент. В противном случае после правки исходного элемента пришлось бы править еще и презентационный файл, а потом и видеофайл сохраненной лекции.

4. С технической стороны следует отметить, что стандартное представление демонстраций в системах видеоконференций, подразумевающее передачу статичных слайдов в виде растровых изображений, а динамичных – как потоковое видео, создает избыточную нагрузку на сетевую инфраструктуру. Использование объектного формата демонстрационных слайдов, позволяющего загружать на клиентскую сторону только необходимую для отображения слайда разметку и управлять динамикой демонстраций программными средствами, позволит минимизировать сетевой трафик при передаче демонстрационного контента и сделать его в некоторой степени более независимым от графического качества предоставляемых материалов.

5. Учебно-демонстрационные материалы должны храниться в специализированной базе данных в объектном формате. При этом необходима возможность импорта / экспорта этих материалов в форматы SCORM, PowerPoint и др., возможно, с потерей части функциональности.

## Выводы

В настоящее время не существует систем дистанционного чтения лекций, которые обеспечивали бы возможность построения разнообразного мультимедийного и интерактивного демонстрационного ряда, специализированного для преподавания различных дисциплин. Вместо этого в качестве демонстрационного материала для любых дисциплин предлагается использовать универсальное средство – презентации PowerPoint. Предложенные в статье подходы позволяют взглянуть на дистанционную лекционную деятельность с новой сторо-

ны, обращая внимание в первую очередь на качество учебного контента, и построить систему дистанционного чтения лекций с уникальными характеристиками средств представления, наполнения и хранения учебно-демонстрационных материалов. Такая система позволила бы проводить дистанционные лекции с совершенно иным уровнем качества преподавания дисциплины и была бы востребована во всех областях и на всех уровнях современного образования.

### Список литературы

1. Казаков В. В., Казаков В. Г., Федотов А. М. Перспективы использования и развития мультимедийных технологий в образовании // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2011. Т. 9, вып. 2. С. 15–24.
2. Казаков В. В. Разработка технологии поддержки виртуальных мультимедиа лекций // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2011. Т. 9, вып. 2. С. 66–79.
3. Казаков В. В. Система организации электронных лекций с видеоконференцсвязью и разнородным интерактивным демонстрационным рядом // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2007. Т. 5, вып. 2. С. 53–57.
4. Витюгова Н. А., Задорожный А. М., Черкасский В. С. Моделирование электростатических полей в среде MATLAB: компьютерный практикум по электродинамике: Метод. пособие для студентов 2-го курса физ. фак-та НГУ. Новосибирск, 2009.
5. Keller J. M. Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach. N. J.: Springer, 2010.

Материал поступил в редколлегию 12.12.2012

V. V. Kazakov, A. V. Vereschagina, G. D. Bezmaternykh, N. L. Panina

### RESEARCH OF WAYS FOR DEVELOPING OF SPECIALIZED LEARNING CONTENT MANAGEMENT SYSTEM FOR MULTIMEDIA LECTURE

In the paper describes a task of building of a learning content management system as a part of the system for remote multimedia lectures reading. The actuality of this problem is defined by primitiveness of systems of filling and presentation of multimedia content in existing software products. At the same time, the variety and quality of the demo material influence on the concentration of the audience and comprehensibility of the lecture. Proposed to review the educational content as a wide variety of types and extensible demonstration of multimedia and interactive elements with the ability to view and fill solely by means of a Web CMS. The work is a logical continuation of research in the field of development of technology to support multimedia learning resources, held at NSU and published in this journal before.

*Keywords:* Multimedia lectures, e-learning, information systems, e-learning tools, distance lecturing.

### References

1. Kazakov V. V., Kazakov V. G., Fedotov A. M. Perspektivy ispolzovaniya i razvitiya multimedijnyh tehnologiy v obrazovanii // Vestn. Novosib. gos. un-ta. Seriya: Informacionnye tehnologii. 2011. T. 9, vyp. 2. S. 15–24.
2. Kazakov V. V. Razrabotka tehnologii podderzhki virtualnyh multimedia lekcij // Vestn. Novosib. gos. un-ta. Seriya: Informacionnye tehnologii. 2011. T. 9, vyp. 2. S. 66–79.
3. Kazakov V. V. Sistema organizacii elektronnyh lekcij s videokonferencsvyazu i raznorodnym interaktivnym demonstracionnym ryadom // Vestn. Novosib. gos. un-ta. Seriya: Informacionnye tehnologii. 2007. T. 5, vyp. 2. S. 53–57.
4. Vitugova N. A., Zadorozhnyy A. M., Cherkasskiy V. S. Modelirovanie elektrostaticheskikh polej v srede MATLAB: komputernyy praktikum po elektrodinamike: Metod. posobie dlya studentov 2-go kursa fiz. fak-ta NGU. Novosibirsk, 2009.
5. Keller J. M. Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach. N. J.: Springer, 2010.