

чающихся, которые приводят к гарантированному результату на основе повышения мыслительной активности обучающихся, их познавательной самостоятельности и способности к рефлексии. Реализация на основе ИКТ предлагаемых дидактических инструментов, т.е. создание электронных оболочек с возможностью использования дидактических инструментов участниками процесса обучения, фактически является профессиональным заказом педагогов к IT-индустрии.

#### Литература

1. Волков А.Е., Ливанов Д.В., Фурсенко А.А. Высшее образование: повестка 2008–2016 // Российское образование: тенденции и вызовы: сб. ст. и аналитических докладов. М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2009. 400 с.
2. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.
3. Овчинникова К.Р. Дидактическое проектирование учебного курса в вузе как возможность опережающего управления интеллектуальным развитием студента // Alma mater. 2013. № 6 С. 46–51.
4. Овчинникова К.Р. Проектирование учебного курса, представленного в электронном виде, и инварианты процесса обучения // Информационная среда образования и науки. 2012. Вып. 12. URL: [http://www.iio-rao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2012/num\\_12\\_2012/Ovchinnikova.pdf](http://www.iio-rao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_12_2012/Ovchinnikova.pdf)
5. Штейнберг В.Э. Теория и практика инструментальной дидактики // Образование и наука. 2009. № 7 (64). С. 3–12.
6. Овчинникова К.Р. Электронный учебник как модель образовательного процесса // Высшее образование в России. 2007. № 9. С. 101–106.

**О.В. ЧУДИНА**, профессор  
**А.В. ОСТРОУХ**, профессор  
Московский автомобильно-  
дорожный государственный  
технический университет

## Разработка электронного образовательного ресурса по материаловедению

*Электронный образовательный ресурс по дисциплине «Материаловедение» призван визуализировать сложные скрытые процессы, протекающие в металлах в процессе термической обработки. Описаны технологии создания программной среды. На конкретных примерах показано, как применение мультимедийных средств обучения в образовательном процессе повышает эффективность работы преподавателя при проведении лекций, лабораторных работ, а также облегчает усвоение материала студентами во время самостоятельной работы.*

Ключевые слова: дисциплина «Материаловедение», мультимедийные средства обучения, электронный образовательный ресурс, открытые модульные системы, электронное обучение, дистанционные образовательные технологии

В настоящее время в высшем и профессиональном образовании широко используются мультимедийные средства обучения в преподавании различных технических дисциплин. Их применение помогает существенно разгрузить преподавателя и учащихся, высвободить дополнительное время на разбор сложных или специфических моментов

дисциплины, позволяет внести творческий элемент в изучение предмета. На основе новых мультимедийных технологий можно создавать электронные образовательные ресурсы (ЭОР) для учебных материалов, содержащих изображения, тексты, сопровождающиеся звуком, видео, анимацией и другими визуальными эффектами.

В настоящей статье представлено учебно-методическое пособие к мультимедийному изданию по материаловедению «Теория и практика термической обработки металлов» [1], разработанное сотрудниками двух кафедр МАДИ при участии студентов.

С одной стороны, разработка данного ЭОР вызвана потребностью визуализировать процессы, протекающие в металле при нагреве и охлаждении. С другой стороны, необходимость использования мультимедийных материалов продиктована рядом факторов, которые в последние годы наблюдаются в учебном процессе. Во-первых, большинство студентов являются весьма продвинутыми пользователями компьютерной техники и охотно воспринимают материалы, представленные в электронном виде. Во-вторых, студенты нашли, с их точки зрения, наиболее простой путь «усвоения» курса – поиск материалов в Интернете; зачастую они оказываются не только низкого качества, но и безграмотными. Основной задачей предлагаемой разработки является повышение эффективности самостоятельной работы студентов и совершенствование аудиторной работы преподавателя со студентами за счет визуализации лекционных материалов.

Концептуальной основой программной среды стала модульная архитектура ЭОР, в которой каждый модуль является автономным, содержательно и функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определенной учебной задачи [2–5]. В соответствии с принципом разделения программ и данных программная среда, в которой осуществляется предъявление контента пользователю, отделена от содержательных (контентных) модулей.

Разработанный ЭОР обладает следующими инновационными качествами:

- обеспечение всех компонентов научно-исследовательского процесса: получение информации, практические занятия,

моделирование. Для сравнения стоит заметить, что книга только передает информацию;

- реализация активно-деятельностных форм взаимодействия с содержанием ЭОР благодаря высокой интерактивности и мультимедийности контента. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить два типа заданий: получить из книги описание путешествия, эксперимента, скульптуры или же самому совершить виртуальное путешествие, провести эксперимент, увидеть объемное изображение с возможностью воздействовать на изучаемые объекты и процессы, получать ответные реакции, углубляться в заинтересовавшее, попробовать сделать по-своему и т.д.;

- значительное расширение функционала и ощутимое повышение эффективности самостоятельной учебной работы. Действительно, разработанный ЭОР позволяет «дома» (в интернет-кафе, в библиотеке, т.е. вне аудитории) реализовать такие виды деятельности, которые раньше были возможны только в школе, университете или в научно-исследовательской лаборатории (изучение нового материала на предметной основе, лабораторный эксперимент, текущий контроль знаний с оценкой и выводами, а также многое другое вплоть до коллективной учебной работы удаленных пользователей).

Важно, что при этом эффективность самостоятельной работы значительно увеличивается: итоговые знания, умения, компетенции формируются много быстрее, чем при изучении описаний учебных объектов и процессов, написании текстов и формул.

К основным преимуществам открытых модульных систем (ОМС) относятся:

- *отсутствие содержательных и технических ограничений*. Полноценное использование новых исследовательских инструментов: интерактива, мультимедиа, моделинга – сочетается с возможностью распространения в глобальных компьютерных сетях, в том числе – узкополосных;

– *неограниченный жизненный цикл системы*. Поскольку каждый ЭОР автономен, а система открыта, то ОМС является динамически расширяемым ресурсом, не требующим существенной переработки в целом при изменении содержательных или технических внешних условий.

Дополнительно к положительным качествам ОМС можно отнести:

- *возможность распространения на локальных носителях*. Избранные электронные учебные материалы (ЭУМ) из совокупного контента ОМС вместе с программным обеспечением пользователя (ОМС-клиент) легко переносятся на компакт-диск, flash-накопитель и т.д.;

- *возможность для пользователя ОМС стать соавтором* научно-исследовательского материала, которую он может реализовать двумя способами: либо выбрать понравившийся вариант того или иного электронного учебного модуля, подготовленный профессиональными разработчиками, либо сделать/модифицировать модуль своими руками для локального или всеобщего использования;

- *возможность бесконечного расширения ОМС по осям*. С одной стороны, по мере получения новых знаний по той или иной области профессиональной деятельности в систему легко включается новая тема, новые педагогические методики, с другой – прогресс компьютерных технологий отражается в новых вариантах ЭУМ;

- *возможность унифицирования архитектур и программных компонентов*, которая создает предпосылки развития контент-индустрии электронных образовательных ресурсов.

Исключительно важным свойством разработанной архитектуры является ее открытость. Это относится прежде всего к совокупному контенту ЭОР, открытому для расширений как по оси тематических элементов (например, открыты новые знания по предмету), так и по оси вариантов (например, родилась новая методическая

идея или появилась более современная мультимедиа-технология для представления учебных объектов).

Не менее важным качеством ЭОР является его открытость для изменений, дополнений, полной модернизации. Действительно, JavaScript является интерпретируемым языком, поэтому в распоряжении любого пользователя ЭОР находится исходный текст его scenario. Скрипт и XML-разметку можно изменить, дополнить или использовать в качестве шаблона для создания ЭОР с совершенно иным контентом.

В целом архитектура «клиент – сервер» определяет возможность многоплатформенного использования системы. При этом переход на другую платформу (например, от Windows к Linux) не требует изменений в электронных учебных модулях, но лишь перекомпилирования в нужной среде плеера и органайзера.

В разделе «Теория термической обработки» рассматриваются процессы, описывающие фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Именно они в наибольшей степени нуждаются в разработке видео- или анимационных способов визуализации, так как протекают в движении на наноразмерном уровне [1]. Самостоятельно варьируя температуру путем перемещения курсора на термометре, студент может наблюдать структурные изменения в сталях, происходящие при нагреве или охлаждении. В модуле «Теория термической обработки» по теме «Построение диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита» предусмотрена виртуальная лабораторная работа, в которой студент, используя текстовые подсказки, самостоятельно проводит нагрев образцов, охлаждает их в изотермических печах и в воде, затем измеряет твердость, строит графики, определяет время начала и конца распада переохлажденного аустенита и далее строит диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита («С-кривую»).

Традиционно в учебном процессе в этой работе задействованы лабораторные печи и твердомер. Технически лабораторная работа сложна, и в условиях реального учебного процесса для полноценного её проведения обычно времени не хватает. Кроме того, в классических учебниках по материаловедению её описание отсутствует. Таким образом, проведение виртуальной лабораторной работы является единственным способом познакомить студентов с практическим разделом курса. При выполнении лабораторных занятий по теме «Практика термической обработки» применяется исследовательский метод, в ходе которого студент самостоятельно проводит технологические операции нагрева и охлаждения образцов, измеряет их твердость после термообработки, строит графики и на основании полученных измерений делает выводы о влиянии того или иного вида термической обработки на структуру и свойства металлов и сплавов.

Таким образом, разработанный электронный образовательный ресурс позволяет визуализировать сложные скрытые процессы, протекающие в металлах в процессе термической обработки, что повышает эффективность работы преподавателя при проведении лекций, лабораторных работ,

а также облегчает усвоение материала студентами во время самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение».

#### Литература

1. Чудина О.В., Гладова Г.В., Остроух А.В. Теория и практика термической обработки металлов: учебно-методическое пособие к мультимедийному изданию. М.: МАДИ, 2013.
2. Чудина О.В., Остроух А.В., Снегурев И.И., Маламут С.А., Климов П.С. Создание электронного учебника по материаловедению // Молодой ученый. 2011. № 4 (27). С. 73–78.
3. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Электронные образовательные ресурсы в профессиональном образовании: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 184 с.
4. Исмоилов М.И., А.Б. Николаев, А.В. Остроух. Подготовка и переподготовка персонала предприятий промышленного и транспортного комплексов с применением мобильных технологий. Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013. 166 с.
5. Остроух А.В. Опыт разработки электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения // В мире научных открытий. 2011. № 9 (21). С. 149–158.

