

УДК 681.3

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

© 2004 В.П. Гарькин,¹ Ю.А. Родичев²

В статье обосновывается необходимость создания электронных информационных ресурсов для образовательных учреждений, обосновываются принципы их использования в учебном процессе. Предлагается система классификации электронных ресурсов и комплекса необходимых условий на стадии их создания и использования. Разработана методика оценки стоимости электронных курсов. Приведен конкретный пример реализации разработанной методики на опыте Самарского государственного университета.

В настоящее время в мировом сообществе развиваются процессы глобальной информатизации всех сфер общественной жизни. В развитых и во многих развивающихся странах идут интенсивные процессы информатизации образования, разрабатываются пути повышения результативности образовательного процесса, вкладываются большие средства в разработку и внедрение новых информационных технологий [1]. Появилась тенденция использования в образовании дистанционного обучения как важнейшей компоненты складывающейся системы открытого образования. В России в последние годы широко пропагандируются дистанционные технологии обучения на основе электронных информационных ресурсов. Правительством приняты федеральные целевые программы, направленные на внедрение информационных технологий и создание отечественных электронных ресурсов [2, 3]. Министерством образования утверждены временные требования, предъявляемые к образовательным учреждениям при реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий (ДОТ). К настоящему времени сформировались три основных направления ДОТ: кейсовая, интернет-технология и телекоммуникационная.

¹Гарькин Виталий Петрович, (garkin@ssu.samara.ru), кафедра органической химии, Самарский государственный университет, 443011, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

²Родичев Юрий Андреевич (rodichev@ssu.samara.ru), информационно-вычислительный центр Самарского государственного университета, 443011, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

При использовании ДОТ достаточно актуально стоит вопрос оценки качества получаемого образования, а также методов организации и эффективности воспитательной работы со студентами. По мнению авторов, по крайней мере, для студентов, получающих первое высшее образование, ни один электронный курс, каков бы он ни был хорош, не заменит полностью общение преподавателя и студента, а электронный учебник не заменит полностью чтение настоящей "бумажной" книги. Именно в живом контакте преподавателя и студента прививается культура общения и реализуются основные воспитательные функции. Поэтому дистанционное образование мы рассматриваем не как самостоятельную форму образования, а как технологию в классических формах организации образовательного процесса (дневное, вечернее, заочное и т.п.). Электронные информационные ресурсы совершенно необходимы для самостоятельной работы студентов, наглядного сопровождения чтения классических лекций и сведения к минимуму рутинной части лекционного курса и практических занятий. Задача заключается в оптимальном сочетании использования электронных ресурсов, непосредственной работы с книгой и общения преподавателя с обучаемыми. Все электронные ресурсы в образовательной сфере можно классифицировать по схеме, представленной на рис. 1.



Рис. 1.

В Автоматизированные обучающие системы представляют собой мультимедийные учебные материалы по определенным темам с возможностью тестирования и контроля знаний. Достаточно важным классом электронных ресурсов являются оцифрованные версии изданий на бумажных носителях, например редких книг и журналов, а также видеофильмов и аудиозапи-

сей. В самостоятельный класс ресурсов можно отнести различные методические пособия и справочники в виде текстов и баз данных. Электронные версии нормативных документов содержат всю информацию, касающуюся нормативно-правового обеспечения учебного процесса. Ресурсы автоматизированных библиотечных информационных систем (АБИС) представляют собой совокупность электронных каталогов и других ресурсов собственных и внешних библиотек с возможностью поиска и заказа необходимой информации.

Процесс внедрения дистанционных технологий можно разделить на следующие основные составляющие: первоначальное создание электронных ресурсов, внедрение в образовательный процесс, доработка ранее созданных ресурсов в связи с изменившимися условиями (актуализация), тиражирование (продажа) в другие организации с целью компенсации собственных затрат на разработку (окупаемость).

Учитывая важность электронных информационных ресурсов для обеспечения учебного процесса и внедрения дистанционных технологий обучения, необходимо создать соответствующие условия для их создания и внедрения, т.е. создать работоспособный организационный механизм, объединяющий все стадии жизни электронных ресурсов. На рис. 2 представлена структура такого организационного механизма.

Необходимыми условиями на стадии создания и актуализации электронных ресурсов являются следующие:

- 1) Нормативно-правовая база, стимулирующая и регламентирующая процессы создания электронных ресурсов.
- 2) Программно-технические средства для создания ресурсов.
- 3) Специалисты в области компьютерных технологий создания мультимедийных ресурсов и обеспечения их защиты.
- 4) Специалисты в предметных областях знаний, по которым создаются ресурсы.

Для создания полноценных электронных мультимедийных ресурсов требуется соответствующая техника: компьютеры специальной конфигурации, сканеры, цифровые камеры, специализированные инструментальные программные системы и многое другое. В связи с этим необходимы и соответствующим образом подготовленные компьютерные специалисты, в том числе и обладающие навыками методики представления информационного материала (компьютерные методисты). С другой стороны, со стороны специалистов в предметных областях (преподавателей) требуются соответствующие знания компьютерных технологий (минимальные знания по работе с техническими и программными средствами и их возможностями). Таким образом, одним из ключевых моментов на стадии создания электронных ресурсов является подготовка специалистов. Конечно, для создания вышеперечисленных условий необходимы достаточно серьезные финансовые затраты.

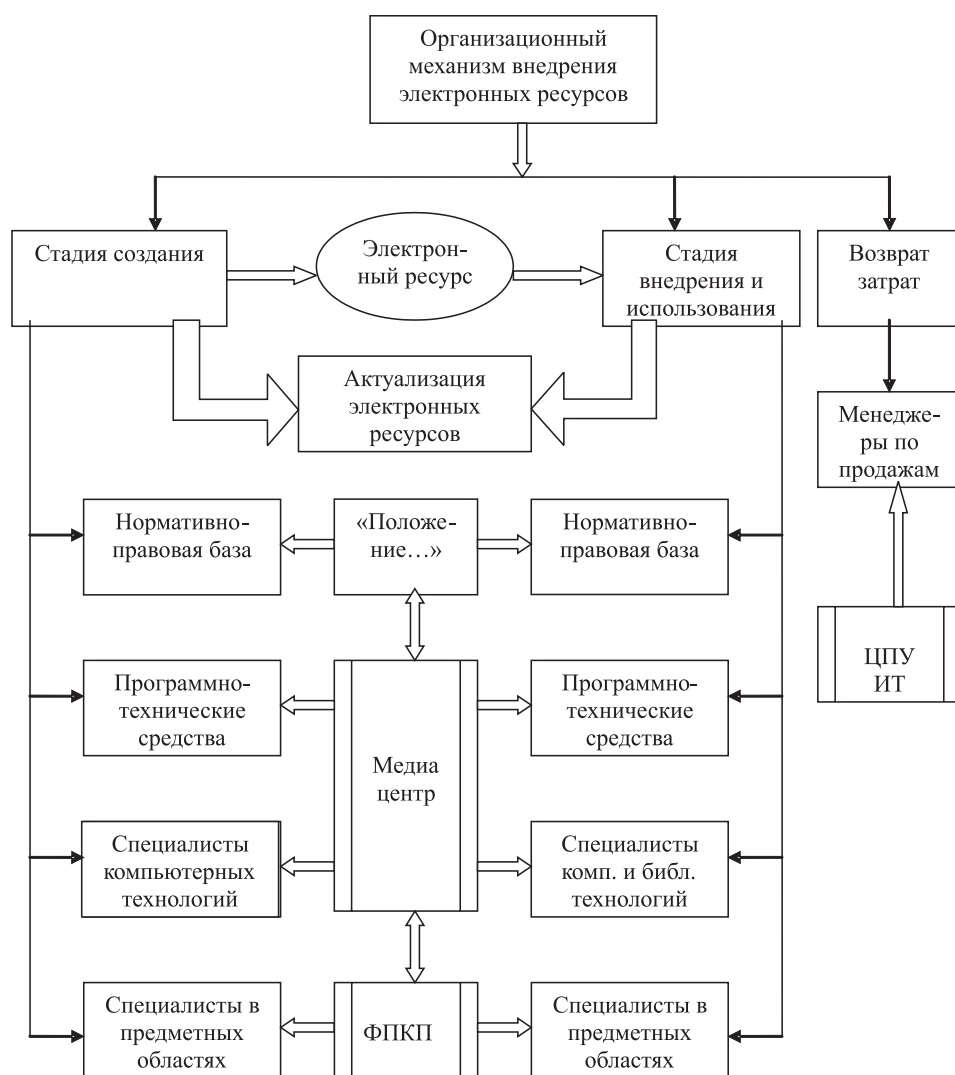


Рис. 2.

Необходимыми условиями на стадии внедрения и эксплуатации электронных ресурсов являются следующие:

- 1) Нормативно-правовая база, стимулирующая и регламентирующая процессы внедрения и использования электронных ресурсов.
- 2) Программно-технические средства для использования ресурсов.
- 3) Специалисты в области компьютерных технологий использования мультимедийных ресурсов.
- 4) Специалисты в предметных областях знаний, имеющие навыки использования электронных ресурсов.

При длительном использовании созданных электронных ресурсов возникает потребность в их доработке под изменившиеся условия (актуализа-

цию). Объем работ по актуализации может быть достаточно велик и сравним со стадией первоначального создания.

Учитывая большие затраты на этапе создания электронных ресурсов, необходимо предусмотреть стадию возврата финансовых средств. Для этого нужны специалисты в области рекламы и продаж. Полученные от продажи средства могут быть направлены на вознаграждение разработчикам, восстановление программно-технических средств и создание новых электронных ресурсов.

Примером конкретной реализации предлагаемой методики является организационный механизм, созданный в Самарском государственном университете. Создано специальное структурное подразделение – медиацентр, сосредоточившее кадры компьютерных специалистов и специальные программно-технические средства для создания и использования электронных ресурсов. В рамках медиацентра создан сетевой компьютерный класс, оснащенный средствами мультимедиа, а также ряд мобильных мультимедийных рабочих станций с возможностью подключения к единой компьютерной сети в учебных аудиториях университета.

Реализация электронных ресурсов другим организациям осуществляется в рамках созданного центра платных услуг в области информационных технологий (ЦПУ ИТ). Центр в рамках утвержденного Положения и прейскуранта цен имеет определенный механизм реализации товаров и услуг в области информационных технологий. Полученные за счет продажи средства направляются на оплату труда специалистов, а также покрытие других затрат в пределах утвержденных смет.

Для создания электронных ресурсов необходимы не только современные технические средства, но и соответствующие инструментальные программные системы. При разработке электронных учебных изданий предлагается использовать следующие программно-инструментальные средства, созданные в университете на основе современных информационных технологий [4, 5]:

- программная оболочка для создания и "проигрывания" электронных учебных изданий **HyperMedia** (одно- и многодокументные версии);
- программа для создания и редактирования совокупности информационных страниц и тестовых упражнений **AutoCreate**;
- программа для "проигрывания" совокупности информационных страниц и тестовых упражнений в режиме тренинга или контроля **AutoControl**.

Данная совокупность программно-инструментальных средств позволяет реализовать в учебных целях общепринятые в глобальной информационной системе World Wide Web средства *гипермедиа* (так называют сочетание механизма *гипертекста* со средствами *мультимедиа*), способствующие активизации процесса познания и позволяющие:

- использовать зрительную и звуковую, логическую и образную память;
- инициировать активность учащегося в процессе обучения;

- организовать живую взаимосвязь между изучаемыми темами;
- включить контроль и самоконтроль в состав электронного учебного издания;
- представить электронное учебное издание как посредника между преподавателем и учащимся.

Авторское право на инструментальные системы принадлежит разработчикам, а имущественные права принадлежат университету. Это оправдано тем, что университет финансировал разработку указанных инструментальных систем, предоставил соответствующие технические и лицензионные программные средства.

Подготовка текстового и иллюстративного материала для электронного учебного издания производится с использованием лицензионных стандартных программных средств (текстовые и графические редакторы, анимационные программные пакеты, видео- и аудиорекордеры) по выбору авторов электронного учебного издания.

Для регламентирования стадии создания электронных учебных изданий, кроме отраслевых и государственных нормативов, разработано и утверждено в качестве внутреннего стандарта "Положение об организации разработки электронных учебных изданий в Самарском государственном университете". В нем даны основные понятия и определения электронных ресурсов, требования к их функциональным возможностям, определен организационный механизм стадий разработки, описана методика расчета суммы вознаграждения разработчикам.

Электронное учебное издание — издание, представляющее собой электронную запись учебной (обучающей) информации на магнитные (оптические) носители или размещенную в сетях ЭВМ (локальных, региональных, глобальных). Электронное учебное издание должно иметь напечатанную копию. *Необходимо официальное утверждение в качестве данного вида издания.*

Электронные учебные издания в зависимости от полноты представления учебного материала дисциплины делятся на *электронные учебники* и *электронные учебные пособия*.

Электронный учебник — основное учебное электронное издание по образовательной дисциплине, созданное на высоком научно-методическом и техническом уровне, полностью соответствующее требованиям и основным дидактическим единицам государственного образовательного стандарта специальности.

Электронное учебное пособие — учебное электронное издание, созданное на высоком научно-методическом и техническом уровне, частично (полностью) заменяющее или дополняющее электронный учебник. Содержание электронного учебного пособия должно соответствовать требованиям и содержанию программы образовательной дисциплины, утвержденной в установленном в университете порядке.

Электронное учебное издание, создаваемое в Самарском государственном университете, должно соответствовать современному научному уровню, обеспечивать творческое и активное овладение студентами знаниями, умениями и навыками, предусмотренными целями и задачами учебного процесса; отличаться высоким уровнем технического исполнения и художественного оформления, полнотой информации, качеством методических приемов, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения учебного материала.

Организацию разработки и создания электронного учебного издания осуществляет Учебно-методический совет университета.

В начале учебного года на заседании совета на основе анализа уровня информационного обеспечения учебного процесса утверждается перечень образовательных дисциплин, по которым университет может профинансировать разработку и создание электронных учебных изданий в предстоящем учебном году.

При поступлении заявки от преподавателя (группы преподавателей) университета на разработку и создание электронного учебного издания по конкретной образовательной дисциплине из объявленного перечня дисциплин совет организует экспертизу материалов, приложенных к заявке.

В качестве обязательных (при их отсутствии заявка не регистрируется) к заявке должны быть приложены следующие документы:

- план-проспект электронного учебного издания по установленной советом форме;
- выписка из протокола заседания кафедры, за которой закреплена данная образовательная дисциплина;
- выписка из протокола заседания методической комиссии факультета, в рамках которого реализуется образовательная программа специальности, для студентов которой предполагается создать данное электронное учебное издание.

Решение о начале работы по разработке и созданию электронного учебного издания принимается советом с учетом мнений экспертов и объема выделенных на эти цели средств.

Работа по созданию электронного учебного издания выполняется с оплатой по договору, заключенному между университетом и временным творческим коллективом разработчиков электронного учебного издания. В соответствии с этим договором временный творческий коллектив обладает авторским правом на электронное учебное издание, а университету принадлежит право на использование созданного электронного учебного издания в пределах и на условиях, оговариваемых в договоре.

Для создания электронного учебного издания университет предоставляет членам временного творческого коллектива лицензионные программные продукты, технические средства, оказывает консультационную помощь и обеспечивает техническое сопровождение силами сотрудников соответствующих подразделений университета.

Электронные учебные издания, создаваемые в университете, относятся к программно-информационным средствам учебного процесса, пользователями которого являются студенты, преподаватели и администрация университета. Вне зависимости от содержания и объема электронного учебного издания можно выделить три главных требования пользователей к нему: *адекватность содержания, эффективность формы представления, экономическая эффективность.*

Адекватность содержания подразумевает:

- соответствие государственному образовательному стандарту;
- полноту представления учебного материала, достаточную для освоения дисциплины (раздела дисциплины);
- поддержку различных форм обучения (заочной и очной, индивидуальной и коллективной);
- поддержку разных видов учебных занятий (изучение теоретического материала, практические и лабораторные работы);
- поддержку разных форм контроля знаний (промежуточного, итогового, самоконтроля);
- учет новейших тенденций в науке и технике.

Эффективность формы представления информации включает в себя такие требования, как простота и удобство применения, эргономичность, поддержка активности студента, обеспечение коммуникации с преподавателем и сокурсниками, защита от разрушения, ремонтпригодность.

Экономическая эффективность обучающей системы во многом зависит от таких свойств электронного учебного издания, как длительный срок эксплуатации, возможность модернизации в процессе эксплуатации, низкая себестоимость и цена, разумная конфигурация необходимых технических и общесистемных средств.

Структура электронных учебных изданий должна быть основана на модульном принципе. Под *модулем* понимается совокупность знаний и умений, которые позволяют обучаемому выполнять отдельные профессиональные функции, определяемые содержанием государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Часть учебного материала в пределах данной темы, имеющую четкое начало и окончание и формирующую конкретные профессиональные знания и умения, можно выделить в *модульную единицу*, которая является наименьшим элементом структуры электронного учебного издания.

Из множества возможных форм структурирования учебного материала предпочтение при экспертизе электронного учебного издания будет отдаваться такому модульному варианту: *дисциплина (модуль учебной дисциплины) — тема (модуль А) — раздел (модуль Б) — объект изучения (модульная единица)*. Базовым элементом такой структуры является четко выделенный *объект изучения*. Несколько родственно связанных между собою

объектов изучения образуют *раздел*, несколько разделов — *тему* и, наконец, несколько тем образуют изучаемую *дисциплину*.

В рамках предлагаемого модульного принципа структурирования авторы электронного учебного издания должны обеспечить:

- четкость деления учебного материала на составляющие части;
- однозначность выбора соответствующих форм и средств представления каждой такой части;
- простоту отбора учебного материала для различных категорий обучаемых путем исключения или дополнительного введения набора объектов изучения.

Создаваемые электронные учебные издания должны обеспечивать обучаемому возможность работы в интерактивном режиме, легкость и простоту навигации по структуре электронного учебного издания. Под *навигацией* понимается возможность быстро перейти от одной темы к другой, получить необходимую справку, комментарий, просмотреть иллюстрацию (в том числе видеофильмы, интерактивные анимации, виртуальные модели), быстро найти необходимую информацию, выйти в Интернет, обмениваться по электронной почте сообщениями с преподавателем-тьютором.

При экспертизе электронного учебного издания особое внимание уделяется форме и средствам *ведения* обучаемого по структуре электронного учебного издания. В первую очередь анализируется качество реализации следующих функций:

- просмотр общей структуры электронного учебного издания, его тем и выбор конкретного объекта изучения из общего списка;
- рекомендации по оптимальной последовательности действий в процессе самостоятельного обучения, которые не должны исключать возможности выбора последовательности изучения по усмотрению обучаемого;
- произвольный выбор средств обучения в рамках выбранного объекта изучения (теоретическая часть, подсистема компьютерного тренинга и контроля, подсистема моделирования, подсистема экспериментального исследования, подсистема обработки данных);
- фиксация уже изученного учебного материала с возможностью повторного изучения по желанию обучаемого;
- отображение текущего положения обучаемого в структуре учебной дисциплины с возможностью быстрого перехода на другой уровень.

Авторам рекомендуется использовать следующие общепринятые методы навигации по учебному материалу любого курса:

- *постраничный доступ к материалу* — этот наиболее близкий к традиционному использованию учебных пособий метод используется при получении знаний по какой-либо дисциплине во всех случаях, когда важна последовательность в изложении материала, при этом происходит продвижение по тексту с демонстрацией всех связанных элементов мультимедиа;

- *возможность доступа по разделам, темам и подтемам* материала важна для понимания логики курса в целом и часто применяется для повторного обращения к информации и при пользовании справочниками;
- *поиск по ключевому слову, словосочетанию, строке* дает возможность находить требуемые сведения по нужным понятиям, даже не имея представления о логике изложения информации в данной дисциплине;
- *возможность навигации в текстах по "горячим" словам и связанным темам* означает, что при чтении текста пользователь может выяснить значение выделенных понятий, переместиться в связанный с изложением фрагмент другой темы, в конце текста перейти к одной из тем, логически продолжающих прочитанную;
- *доступ по элементам мультимедиа*, содержащимся в обучающей системе, что облегчает поиск нужной информации, поскольку для памяти человека удобнее оперировать со зрительными и звуковыми образами, а не с абстрактными понятиями. В зависимости от организаций материала такими медиаэлементами могут быть таблицы, графики, схемы, рисунки, картографические изображения, анимация, звуковые и музыкальные фрагменты, фотографии, кино- и видеоматериалы, интерактивные элементы.

Создаваемые электронные учебные издания должны обеспечивать обучаемому возможность тренинга и экспресс-контроля.

Реализующая эти возможности подсистема контроля знаний должна обеспечивать сохранение результатов тестирования обучаемого в специальном журнальном файле, который после передачи в специальную программу — электронный журнал преподавателя — позволяет проводить статистический анализ успеваемости по различным признакам.

Расчет стоимости работы по созданию электронного учебного издания основан на определении количества рабочих дней, затрачиваемых авторским коллективом на создание электронного учебного издания, и их оплате с учетом квалификации работника (разряд ЕТС), а также характеризуется уровнем технической сложности выполненных работ (определяемый договором коэффициент технической сложности представляемого учебного материала).

Размер оплаты труда члену авторского коллектива (C) производится по формуле:

$$C = S \times N + D,$$

где S — стоимость рабочего дня данного работника, N — количество рабочих дней, затраченных работником на создание элементов учебного материала, D — доплата за сложность выполненных работ.

Стоимость рабочего дня конкретного работника определяется по формуле:

$$S = \frac{\text{Размер ставки разряда ЕТС}}{26}.$$

Количество рабочих дней, затраченных работником на создание элементов учебного материала, определяется по формуле:

$$N = \sum_{i=1}^7 \frac{V_i}{P_i},$$

где V_i — общий объем работ i -го вида, P_i — нормативная трудоемкость работ i -го вида.

Доплата за сложность выполненных работ определяется по формуле:

$$D = K \times \text{Размер ставки разряда ЕТС},$$

где K — коэффициент технической сложности представляемого учебного материала.

Пример расчета:

В договоре между университетом и авторами электронного учебного пособия определены следующие нормативы (табл. 1 и 2):

Таблица 1

Нормативная трудоемкость работ (P), количество (продолжительность) за один рабочий день

Страниц текста формата А4	Математических и химических формул	Видео-информация, минут	Звуковая информация, минут	Число анимаций	Графических фрагментов сканированных	Графических фрагментов собственных
10	30	30	30	2	10	5

Таблица 2

Коэффициенты технической сложности представляемого учебного материала (K)

Характер учебного материала	Коэффициент сложности
Только текст	0
Только текст с гиперсвязями	1
Текст с гиперсвязями, содержащий не менее 20% (по объему выполненной работы в днях) других элементов (графика, анимация, аудио, видео)	2
Текст с гиперсвязями, содержащий не менее 40% (по объему выполненной работы в днях) других элементов (графика, анимация, аудио, видео)	3
Текст с гиперсвязями, содержащий не менее 60% (по объему выполненной работы в днях) других элементов (графика, анимация, аудио, видео)	4
Текст с гиперсвязями, содержащий не менее 80% (по объему выполненной работы в днях) других элементов (графика, анимация, аудио, видео)	5

После завершения работы по созданию электронного учебного пособия в нем было представлено:

Страниц текста формата А4	Математи- ческих и химических формул	Видео- инфор- мация, минут	Звуковая инфор- мация, минут	Число анимаций	Графичес- ких фраг- ментов сканиро- ванных	Графичес- ких фраг- ментов собст- венных
120	250	15	20	48	10	170

Количество рабочих дней, затраченных работниками на создание элементов учебного материала, составило:

$$N = \frac{120}{10} + \frac{250}{30} + \frac{15}{30} + \frac{20}{30} + \frac{48}{2} + \frac{10}{10} + \frac{170}{5} = 80,5.$$

Стоимость рабочего дня для "усредненного" работника с окладом 1500 рублей составила:

$$S = \frac{1500}{26} = 57,69 \text{ руб.}$$

На создание элементов (графика, анимация, аудио, видео) было затрачено 60,17 рабочих дней, что составляет $\frac{60,17}{80,5} \times 100 = 74,7\%$ от общего объема выполненной работы. Следовательно, коэффициент технической сложности представленного учебного материала равен 4.

Оплата труда всего авторского коллектива составляет:

$$S = 57,69 \times 80,5 + 1500 \times 4 = 10644 \text{ руб.}$$

В рамках созданного в университете факультета повышения квалификации преподавателей (ФПКП) организованы курсы по обучению работе с инструментальными средствами по созданию учебных курсов с выдачей соответствующих удостоверений о повышении квалификации. Создание электронных курсов учитывается при переизбрании преподавателей на очередной срок. Все это дает дополнительные (кроме финансовых) стимулы для создания и внедрения электронных ресурсов для учебного процесса.

Литература

- [1] Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии. М.; Наука, 1999. 191 с.
- [2] Федеральная целевая программа "Электронная Россия (2002–2010 годы)".
- [3] Федеральная целевая программа "Развитие единой образовательной информационной среды (2001–2005 годы)".
- [4] Лосев В.Ю. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. "HyperMediaMD создание мультимедийных учебных пособий". 2003 г. №2003612101.
- [5] Лосев В.Ю. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. "AutoControl работа с автоматизированными учебными курсами". 2004 г. №2004610115.

Поступила в редакцию 23/VI/2004;
в окончательном варианте – 23/VI/2004.

ORGANIZATIONAL ASPECTS AND METHODOLOGICAL APPROACH TO CREATING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

© 2004 V.P. Garkin,³ Y.A. Rodichev⁴

In the paper the necessity of creating electronic informational resources for educational institutions based on principles that justify their inclusion in the educational process is shown. The classification system for electronic resources and stages for their usage are proposed. Furthermore, a method for evaluating the value of electronic courses is presented. This method proved itself on tests based on Samara State University.

Paper received 23/VI/2004.

Paper accepted 23/VI/2004.

³Garkin Vitaliy Petrovich (garkin@ssu.samara.ru), Dept. of Organic Chemistry, Samara State University, Samara, 443011, Russia.

⁴Yury Andreyevich Rodichev (rodichev@ssu.samara.ru), Center of Computational Science and Technology, Samara State University, Samara, 443011, Russia.