

п р и к л а д н а я

# ИНФОРМАТИК@

научно-практический  
журнал

№3(15) 2008

## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Июньский выпуск нашего журнала совпадает с окончанием очередного учебного года, и основная часть материалов номера посвящена образовательному процессу.

Рубрику «IT и образование» открывает продолжение публикации *требований профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»*. На этот раз вниманию читателя предлагается перечень основных профессиональных знаний, необходимых для эффективного выполнения должностных обязанностей данным специалистом.

В разделе «Образовательное пространство» *В.Г. Халин* и *В.М. Белый* в своих статьях излагают собственные взгляды на реалии и перспективы применения информационных технологий в образовательном процессе, а *В.А. Сухомлин* представляет пример практической реализации концепций создания Виртуального национального университета IT-образования.

Средства IT являются также рабочим инструментом специалистов-«некомпьютерщиков». Этот аспект IT-образования в том числе отражен в вышеупомянутой публикации *В.М. Белого*, а также в статье *И.А. Меркулиной* и *А.П. Никитина*, посвященной подготовке студентов финансово-экономического профиля.

Тему подготовки специалистов, являющихся конечными пользователями, продолжает *Ю.Н. Селезнев* — его материал посвящен актуальнейшему вопросу надежности персонала объектов атомной промышленности.

В таких вопросах, как прогнозирование котировок ценных бумаг и составление сметы затрат на разработку программного обеспечения, цена ошибки, конечно, не столь высока. Тем не менее современный IT-инструментарий существенно повышает эффективность работы специалистов и в этих сферах деятельности. В рубрике «IT-менеджмент» *М.А. Глазова* представляет вниманию читателей средства для управления программными проектами, а авторы раздела «IT-бизнес» *В.Н. Бугорский* и *А.Г. Сергиенко* в своей публикации, посвященной рынку ценных бумаг, расширяют область применения нейросетевого моделирования.

**Главный редактор**  
**А.А. Емельянов**

**IT-БИЗНЕС**

*РЫНОК ЦЕННЫХ БУМАГ*

**В. Н. Бугорский, А. Г. Сергиенко**

Использование нейронных сетей для моделирования прогноза котировок ценных бумаг. . . . . 3

**IT-МЕНЕДЖМЕНТ**

*УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ*

**М. А. Глазова**

Системы оценки стоимости проектов по разработке программного обеспечения. . . . . 12

**IT И ОБРАЗОВАНИЕ**

*ПОДГОТОВКА IT-СПЕЦИАЛИСТОВ*

**Требования профессионального стандарта**

Специалист по информационным системам: должностные обязанности и основные знания . . . . . 28

*ПОДГОТОВКА ЭКОНОМИСТОВ-АНАЛИТИКОВ*

**И. А. Меркулина, А. П. Никитин**

Применение пакета OpenOffice.org при обучении методам экономического анализа. . . . . 76

*ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО*

**В. А. Сухомлин**

Виртуальный национальный университет IT-образования: от концепций к реализации . . . . . 89

**В. Г. Халин**

Информатизация как фактор развития национальной системы высшего образования . . . . . 116

**В. М. Белый**

Информационные технологии: предмет изучения и инструмент образовательного процесса . . . . . 124

**ВОПРОСЫ ТЕОРИИ**

*КВАЛИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*

**Ю. Н. Селезнев**

Моделирование профессиональных компетенций работников атомной промышленности. . . . . 133

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ . . . . . 140**

**АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК СТАТЕЙ . . 141**

**Редакционная коллегия**

**Главный редактор**

Емельянов А. А. д. э. н., проф.

**Заместители главного редактора**

Артюхин В. В. к. э. н., доцент

Власова Е. А.

**Редакционный совет**

Багриновский К. А. д. э. н., проф.

Звонова А. Н. к. э. н.

Козлов В. Н. д. т. н., проф.

Коршунов С. В. к. т. н., проф.

Мешалкин В. П. чл.-корр. РАН,

д. т. н., проф.,

сопредседатель

Мэйпл К.

Павловский Ю. Н.

Поршнев А. Г.

Пузанков Д. В.

Росс Г. В.

Рубин Ю. Б.

Саркисов П. Д.

Сухомлин В. А.

Титарев Л. Г.

**Члены редколлегии**

Амбросов Н. В.

чл.-корр. РАН,  
д. ф.-м. н., проф.,  
сопредседатель

чл.-корр. РАН,  
д. э. н., проф.

д. т. н., проф.

д. т. н., д. э. н.,  
проф.

д. э. н., проф.

акад. РАН,

д. т. н., проф.,

сопредседатель

д. ф.-м. н., проф.

д. т. н., проф.

Бендигов М. А. д. э. н., проф.

Бугорский В. Н. к. э. н., проф.

Буянова Л. Н. д. э. н., проф.

Волкова В. Н. д. э. н., проф.

Диго С. М. к. э. н., проф.

Дик В. В. д. э. н., проф.

Дли М. И. д. т. н., проф.

Емельянов С. А.

Иванов Л. Н. д. т. н., проф.

Литвинова О. А. к. э. н.

Мальшев Н. Г. д. т. н., проф.

Попов И. И. д. т. н., проф.

Потемкин А. И. д. т. н., проф.

Салмин С. П. д. э. н., проф.

Халин В. Г. к. ф.-м. н., проф.

Хубаев Г. Н. д. э. н., проф.

Чистов Д. В. д. э. н., проф.

Шориков А. Ф. д. ф.-м. н., проф.

В. А. Сухомлин

## Виртуальный национальный университет IT-образования: от концепций к реализации

*В рамках данной статьи представлены результаты осуществления проекта, основные положения которого были опубликованы автором на страницах нашего журнала в № 1(7) за 2007 год. Настоящая публикация содержит подробное изложение и результаты практической реализации основных концепций создания интегрированной образовательной среды электронного обучения, объединяющей множество центров дистанционного обучения учебных, научных и отраслевых организаций, обеспечивая интеграцию интеллектуальных, информационных и других ресурсов для подготовки востребованных в IT-отрасли и научной сфере кадров.*

Электронное обучение, часто называемое в отечественной литературе дистанционным обучением (ДО), стало актуальной составляющей современной образовательной системы. Оно обеспечивает принципиально новые возможности для доступа к образовательным информационным ресурсам, для организации управления образовательными процессами, актуализации образовательных ресурсов и управления ими, для организации новых форм образования.

Для внедрения в практику технологий электронного обучения вузы должны использовать специализированные информационные, образовательные, учебно-методические ресурсы, соответствующее организационное и техническое обеспечение. Для интеграции указанных ресурсов и организации учебных процессов дистанционного обучения на уровне одного вуза используются организационные структуры, называемые центрами ДО вуза.

В утвержденной правительством РФ «Концепции развития области ИТ до 2010 г.» взят курс на превращение России в высокотехнологичную страну. При этом планируется ежегодный 30%-й рост национальной IT-отрасли, которая рассматривается в качестве основного катализатора роста всех стратегически важных отраслей экономики.

В связи с быстрыми темпами развития IT-отрасли и инфраструктуры информационного общества актуальной стала проблема создания востребованной наукой и практикой национальной системы IT-образования, построенной на основе целостного, удовлетворяющего международным требованиям комплекта образовательных стандартов и высокоэффективных системообразующих механизмов и технологий, охватывающей все виды подготовки профессиональных IT-кадров.

В период, когда мировое сообщество сформировало концепцию общества, основанного на знаниях, и планомерно реализует принципы построения такого общества на практике, наука, образование, знание, информация и коммуникация становятся главной движущей силой общественного прогресса.

Стремительное развитие области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) оказывает катализирующее воздействие на темпы производства и потребления новых знаний, на инновационный характер развития экономики, на все аспекты жизни человека, открывая принципиально новые возможности для достижения более высокого уровня качества жизни.

В этих условиях наука и образование становятся магистральными социокультурными технологиями общественного про-

гресса, за лидерство в которых развернута бескомпромиссная конкурентная борьба между наиболее развитыми странами, так как только лидирующее положение в науке и образовании может обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие, выигрышные позиции в мировой экономике, достойный уровень жизни людей.

Экспоненциальный рост объема знаний, в сочетании с сокращением периодов обновления информации в профессиональных областях, инновационный характер экономики делают необходимым повсеместное использование современных ИКТ во всех сферах деятельности. В связи с этим особенно большое значение приобретают технологии управления знаниями и электронного обучения, характеризующиеся взаимной интеграцией и конвергенцией. Примерами новых форм обучения могут служить проведение лекций в режиме интернет-конференций, использование средств активного общения (чаты и форумы), возможность систематических консультаций с преподавателем в среде электронного обучения, обеспечения индивидуализации процесса обучения и др.

С точки зрения педагогической теории технологии электронного обучения позволяют наиболее адекватно реализовать такие требования к образованию, как оперативность актуализации образовательного контента, гибкость организационных форм обучения, индивидуализация процесса образования, интенсификация процесса обучения и обмена информацией.

Дальнейшее развитие ДО ведет к интеграции ресурсов и усилий образовательных учреждений, а также, возможно, научных, отраслевых и других заинтересованных в подготовке кадров организаций для осуществления совместной деятельности, направленной на расширение спектра и повышения качества предоставляемых образовательных услуг. Такая интеграция всех видов образовательной деятельности в области ДО приводит к понятию Виртуального национального университета ИТ-образования (далее ВНУ ИТ).

Создание ВНУ ИТ обеспечит реализацию образовательных и исследовательских проектов на принципах открытости (соответствия международным стандартам и рекомендациям), e-learning, широкого использования сети Интернет и современных ИТ.

К основным образовательным видам деятельности ВНУ ИТ относятся процессы дополнительного образования в области ИТ, подготовка преподавателей, переподготовка и повышение квалификации, консультационные услуги, образовательные и исследовательские проекты, развитие предметно-ориентированного и учебно-методического контента электронного обучения.

В данной статье будут представлены концепция и принципы создания интегрированной образовательной среды электронного обучения ВНУ ИТ, которая объединяет множество взаимосвязанных центров дистанционного обучения (ЦДО) учебных, научных и отраслевых организаций, обеспечивая возможность интеграции интеллектуальных, информационных и других ресурсов для реализации образовательных процессов подготовки востребованных в ИТ-отрасли и научной сфере кадров.

Перечислим основные *преимущества* внедрения ДО на базе ВНУ ИТ:

- возможность реализации совместных образовательных программ как на базе одного образовательного учреждения, так и в распределенной среде ВНУ ИТ и, как следствие, возможность расширения спектра предлагаемых образовательных услуг;
- широкий выбор форматов обучения от аудиторных занятий до самостоятельного изучения в удобном режиме;
- возможность интенсификации и персонализации процесса обучения;
- возможность оперативной актуализации образовательного контента;
- возможность быстрой актуализации программ обучения в зависимости от требований государственных образовательных стандартов, требований работодателей и потребностей обучаемых;

- сочетание различных форм и методик дистанционного и традиционного обучения;
- оперативная оценка полученных знаний через систему тестирования;
- снижение затрат на обучение учащихся за счет эффективного планирования и оптимизации ресурсов и процесса обучения.

При реализации такой образовательной технологии базовой технологической конструкцией становится так называемая виртуальная кафедра (ВК), которая расширяет возможности традиционного учебного подразделения (кафедры/лаборатории) благодаря использованию среды поддержки образовательной деятельности конкретного учебного подразделения университета. ВК оснащена набором инструментальных средств практически таким же, как и ЦДО, а также учебно-методическим обеспечением, необходимым для проведения занятий с учащимися в режиме как традиционного, так и дистанционного обучения.

Реализация механизма ВК для отдельных подразделений вуза (кафедры, лаборатории, факультеты) способствует их оперативному переходу к технологиям смешанного обучения, существенно опережая процессы внедрения средств электронного обучения в масштабе организации в целом. В связи с этим становится возможным оперативное решение следующих задач:

- обучение педагогического состава учебного подразделения и прикрепленных к нему учащихся технологиям электронного обучения;
- внедрение инновационных образовательных технологий на уровне отдельного подразделения;
- формирование собственного электронного образовательного контента и использование технологий управления знаниями для его развития;
- осуществление интеграции накопленного образовательного контента с контентом других подразделений, включая отчуждение его в общевузовскую систему хранения информации;

- отображение технологических средств и информационных ресурсов ВК в интегрированную среду поддержки электронного обучения вуза (факультета) по мере их готовности.

### **Концепция создания и функционирования Виртуального национального университета ИТ-образования**

Создание Виртуального национального университета в области информационных технологий предполагает интеграцию усилий и ресурсов университетов, академических институтов и отраслевых организаций в целях широкого внедрения технологий ДО для решения следующих задач:

- подготовка ИТ-кадров, востребованных наукой и практикой, на основе единой концепции и образовательных стандартов;
- подготовка профессорско-преподавательского состава и персонала к реализации образовательных программ ДО;
- разработка качественного, удовлетворяющего международным стандартам электронного учебно-методического контента;
- создание единой информационно-образовательной среды системы ИТ-образования;
- обеспечение высокой степени информатизации образовательных процессов.

Определим некоторые основные термины.

*Дистанционное обучение (ДО)* — обучение, при котором все или часть учебных процедур осуществляются с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности преподавателя и учащихся.

*Единая информационная образовательная среда (ЕИОС)* вуза — ряд взаимодействующих информационных систем вуза, используемых для управления знанием, процессом профессионального обучения.

*Электронный университет (ЭУ)* — система обучения на основе технологий элек-

тронного обучения (e-learning), имеющая единую концепцию и единую информационную образовательную среду в рамках стратегии развития университета и охватывающая все виды образовательной деятельности.

*Виртуальный национальный университет (ВНУ)* — распределенная система обучения на основе e-learning, объединяющая для реализации ДО ресурсы университетов, организаций и предприятий на основе единой образовательной концепции, интегрированной виртуальной образовательной среды (ИВОС) и единых образовательных стандартов.

*Контент* — содержательное и информационное наполнение учебных программ, дисциплин.

*Мультимедийный учебник* — электронная версия учебного пособия на электронном носителе, которая содержит дополнительные аудио-/видео- и графические материалы и предназначена для обучения учащихся с использованием компьютера.

*Система управления обучением (система дистанционного обучения, СДО)* — программная оболочка, обеспечивающая технологическую поддержку процессов электронного обучения.

*Учебно-методический комплекс или контент (УМК)* — совокупность размещенных на различных носителях информации учебных и методических материалов, которые определяют содержание учебной дисциплины, методические указания по проведению занятий и организации самостоятельной работы обучаемых.

*Электронный учебный курс (электронный курс, ЭУК)* — адаптированный к условиям электронной среды комплекс учебно-методических материалов, соответствующих программе дисциплины (учебного курса), и помещенный в систему дистанционного обучения.

*Учебно-методическое и нормативное обеспечение (УМНО)* — база методических и нормативных материалов, включая образовательные стандарты, методики и реко-

мендации по обучению с учетом дидактических и психологических аспектов.

*Электронная библиотека* — систематизированное собрание учебных, учебно-методических пособий, учебников, книг, монографий и др. в электронном виде (сканированных, гипертекстовых), помещенных в электронный каталог и предназначенных для пользования учащимися в среде электронного обучения.

*Электронный кампус* — виртуальное образовательное пространство (аудитории, классы, лаборатории и др.), а также виртуальные подразделения (учебные центры, кафедры), созданные для реализации учебных процессов в системе ДО.

*Интернет-технологии (Internet technologies)* — множество сетевых сервисов, приложений, средств, методов, протоколов для доступа к распределенной информации в Интернете и ее обработки с целью реализации услуг конечному пользователю и решения прикладных задач, использующих сетевые ресурсы Интернета.

*Информационная технология (Information technology)* — совокупность методов, систем, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение (транспортировку) и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информации.

*Blended learning* — смешанное (комбинированное) обучение, когда технологии электронного обучения используются в образовательном процессе совместно с традиционным обучением.

*e-learning (электронное обучение)* — 1) совокупность информационных и образовательных технологий, предназначенных для обучения в обществе, основанном на знаниях. Процесс обучения в e-learning происходит через Интернет или Интранет с использованием систем управления знаниями независимо от места нахождения обучаемых и времени, на протяжении всей жизни и без

границ; 2) процесс формального и неформального обучения, учебные занятия и события в котором реализуются с использованием средств информационных технологий (Интернет, Интранет, Экстранет, CD-ROM, видеозаписи, телевидение, мобильные телефоны, КПК и т. п.); 3) термин, покрывающий широкий спектр приложений и процессов (сетевое обучение, компьютерное обучение, виртуальные аудитории и цифровая совместная работа). Характеризуется доставкой образовательного контента через электронные носители.

Технологической основой ВНУ ИТ является интегрированная виртуальная образовательная среда (ИВОС), которая представляет собой систему интерактивно взаимодействующих единых информационных образовательных систем вузов (и других организаций), используемых для управления знаниями, процессом профессионального обучения.

ИВОС является инфраструктурной и технологической средой ВНУ ИТ, реализующей возможности современных распределенных систем управления обучением и знаниями (learning management systems — LMS, knowledge management systems — KMS), включая поддержку индивидуального планирования обучения, доступ к материалам учебных курсов, оценку знаний, непрерывную актуализацию образовательного контента, информатизацию учебного процесса, а также поддержку различных форм взаимосвязи участников образовательных процессов и пр.

Создание такой среды обеспечивает достижение качественно нового уровня подготовки востребованных кадров в области ИКТ на основе разработки и внедрения в образовательную практику инновационных педагогических и инструментальных технологий. Эти технологии включают:

- образовательные стандарты, удовлетворяющие международным рекомендациям, а также учитывающие требования к работе в условиях общества, основанного на знаниях;

- стандарты электронного обучения (в частности, стандарты на создание электронных учебников), управления знаниями, управления учебным процессом, управления качеством обучения;

- интегрированную учебно-технологическую сетевую среду управления обучением, поддерживающую информатизацию процессов образовательной деятельности, эффективные средства доступа к образовательным ресурсам, эффективные интеркоммуникационные возможности для оперативного взаимодействия участников учебных процессов;

- базу контентов учебных и учебно-методических материалов, которая включает, в частности, контенты для курсов учебных программ, разработанных в соответствии с рекомендациями международных образовательных стандартов к объемам знаний по соответствующим профилям подготовки;

- технологии создания контентов, удовлетворяющие международным стандартам на компоновку и представление электронных учебных материалов, что обеспечивает возможность повторного использования образовательных контентов в различных технологических окружениях;

- механизмы актуализации образовательных контентов, обеспечивающие возможность изменения и обновления электронных учебных материалов в режиме реального времени;

- процедуры оценки качества усвоения учащимися материалов учебных курсов, а также контроля знаний с использованием библиотек тестов, в том числе рекомендованных международными профессиональными организациями, и др.

Формирование ИВОС и ее внедрение в образовательный процесс создаст платформу для исследований и практической реализации инновационных педагогических и инструментальных технологий, включая такие, как:

- цифровое телевидение, широкополосные технологии, мультимедийные телефоны, электронные книги и пр.;

- инструменты асинхронного взаимодействия (форумы, e-mail и списки рассылки, архивы данных, органайзеры, расписания, инструменты для презентации материала);
- синхронные средства коммуникации (синхронный чат, аудиоконференции, видеоконференции, электронные «классные доски», многопользовательские домены объектно-ориентированных систем).

Основой создания ИВОС для ВПУ ИТ является комплекс проектных решений, состав и структура которого могут быть разбиты на следующие три уровня:

- 1) семантический;
- 2) функциональный;
- 3) инфраструктурный.

*Семантический уровень* охватывает следующие группы решений:

- методическое обеспечение (профессиональные образовательные стандарты), включая методическое обеспечение системы менеджмента качества;
- формализованные спецификации реализуемых образовательных процессов, разработанные с использованием языков CASE-технологий;
- образовательный контент (база электронных учебных и учебно-методических материалов).

*Функциональный уровень* включает технологические комплексы и средства, обеспечивающие поддержку реализации учебных процессов в режиме электронного обучения, а также вспомогательные механизмы системы ИТ-образования. В частности, к этому уровню относятся следующие функциональные компоненты:

- центры проектирования контента;
- архивы контента;
- системы управления учебным процессом;
- системы тестирования знаний;

- механизм консорциумной стандартизации;
- механизм оценки качества контента;
- центр сертификации контента и др.

*Инфраструктурный уровень* включает сетевое и коммуникационное высокоскоростное оборудование, серверы приложений, системы сетевого распределенного хранения данных, проекционное и видеооборудование, мобильное ИТ-оборудование и другие программно-технические средства, обеспечивающие работу функциональных компонент.

ИВОС как информационная система включает следующие основные виды функциональных компонент:

- М-ЦДО — научно-методический центр дистанционного обучения;
- Ф-ЦДО — центр профессионального дистанционного обучения федерального уровня;
- У-ЦДО — центр дистанционного обучения университета/учреждения профессионального образования или его филиала (вуза);
- И-ЦДО — индустриальный центр дистанционного обучения для повышения квалификации и переподготовки кадров;
- Н-ЦДО — центр дистанционного обучения научного учреждения, предназначенный для подготовки и развития научных кадров;
- Р-ЦДО — образовательный ресурс общего или специального назначения, выделяемый организацией для дистанционного доступа в процессе реализации профессиональных образовательных программ.

Каждый вид указанных функциональных компонент ИВОС, за исключением М-ЦДО, может иметь более одного экземпляра.

Рассмотрим назначение функциональных компонент ИВОС.

М-ЦДО (научно-методический центр дистанционного обучения) — предназначен для поддержки деятельности, связанной с соз-



данием и актуализацией состояния системы профессиональных образовательных стандартов подготовки кадров для области ИТ, включает средства обеспечения консорциумной стандартизации, проведения конференций по проблематике ИТ-образования, сопровождения базы учебно-методических материалов системы ИТ-образования.

Ф-ЦДО (центр профессионального дистанционного обучения федерального уровня) — поддерживает решение следующих задач: координация работ по развитию ИТ-образования и реализации совместных образовательных процессов, сбор статистики, ведение центральной базы учебных материалов, учебно-методическая поддержка системы развития преподавательских кадров. Таких центров может быть несколько. В этом случае они функционируют на основе единой политики распределенного регионального управления.

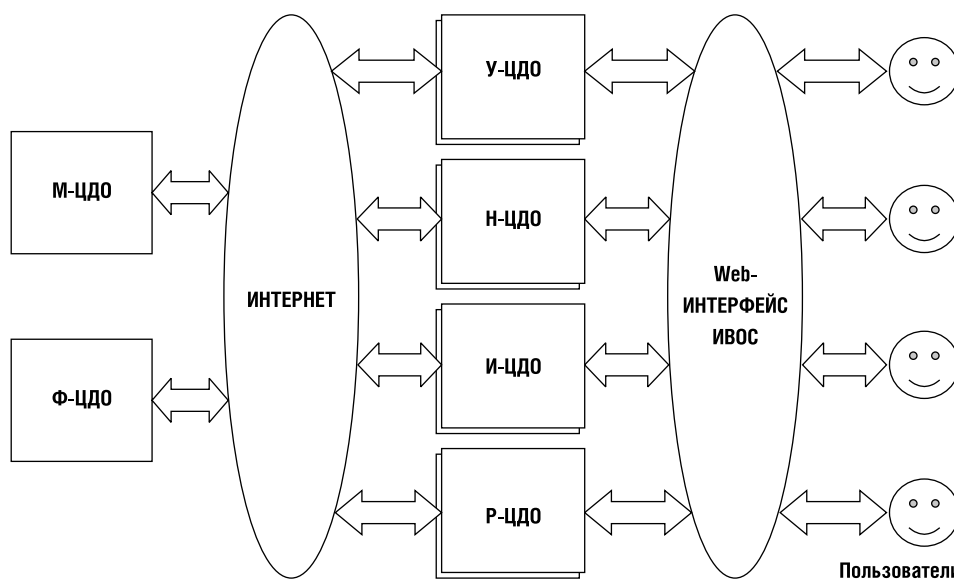
У-ЦДО (центры профессионального дистанционного обучения уровня университета или образовательного учреждения другого типа — например, вуза или колледжа) — предназначены для реализации образовательных процессов электронного обучения в зонах собственной ответственности.

И-ЦДО (индустриальные центры дистанционного профессионального обучения) — специализируются на реализации практико-ориентированных программ повышения квалификации, в том числе лицензионных учебных программ вендоров (разработчиков) современных продуктов ИТ.

Н-ЦДО (центры профессионального дистанционного обучения на базе научных учреждений) — обеспечивают поддержку подготовки научных и производственных кадров, в частности, служат базовыми центрами для осуществления производственных практик и научных стажировок учащихся ВНУ ИТ.

Р-ЦДО (образовательные ресурсы специализированного или общего назначения) — обеспечивают дистанционный доступ к этим ресурсам в процессе реализации профессиональных образовательных программ. В частности, такими ресурсами могут быть уникальные установки, специализированные центры автоматизации проектирования и др., к которым обеспечивается доступ через Web-интерфейс ИВОС.

Общая схема организации ВНУ ИТ представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Общая схема организации ВНУ ИТ

Единая информационно-образовательная среда (ЕИОС) реализуется на основе информационно-вычислительных сетей базового вуза, охватывает все стороны процесса электронного обучения и управления знаниями.

ЕИОС включает:

- ряд связанных между собой информационных систем, используемых для управления обучением и для мониторинга качества процесса обучения; они предоставляют множество интерфейсов для разных категорий пользователей;
- образовательный портал, обеспечивающий централизованный (с применением аутентификации пользователей) доступ к ресурсам ЕИОС;
- систему электронного документооборота, предназначенную для ведения учета и отчетности;
- систему управления знаниями и др.

ЕИОС позволяет оперативно получать необходимую информацию, организовать процесс управления знаниями и непрерывный процесс дистанционного обучения.

Технологической основой ЕИОС является образовательный портал ЦДО, интегрированный, представляющий собой единую точку доступа к ресурсам ЦДО. Он содержит:

- электронный кампус;
- систему управления контентом (интегрированную с электронной библиотекой вуза);
- систему электронного документооборота;
- систему управления знаниями;
- дополнительные модули, расширяющие состав предоставляемых образовательных услуг.

Основными функциональными возможностями ЕИОС являются:

- реализация функций управления учебным заведением, в том числе учебным процессом;

- реализация технологий электронного обучения (e-learning);
- обеспечение возможности соответствия образовательной деятельности международным стандартам (ISO 9001:2000, IMS и SCORM 1.2);
- предоставление эргономичного интерфейса, технологичность использования и эксплуатации;
- расширяемость функциональности и интероперабельность образовательного контента;
- возможность взаимодействия с интегрированной виртуальной образовательной средой виртуальных организаций в составе ВНУ ИТ;
- реализация сервисно-ориентированной парадигмы Web-технологий.

К основным принципам построения ЕИОС вуза следует отнести:

- поддержку стандартов ISO 9001:2000, IMS и SCORM 1.2, ISO 1484;
- воплощение концепции единой точки входа для пользователей ЕИОС (вход через единый портал, в котором открываются те или иные разделы в зависимости от роли и прав доступа пользователя);
- автоматическую настройку конфигурации ЕИОС;
- масштабируемость технологических средств ЕИОС.

Центральной компонентой ЕИОС является подсистема интеграции, основу которой составляет образовательный портал.

Подсистема интеграции обеспечивает:

- единый вход в систему ДО через образовательный портал;
- согласование функций и обмен данными между компонентами ЕИОС;
- управление конфигурацией ЕИОС.

Портал электронного кампуса должен включать следующие основные элементы:

- система управления обучением (дистанционного обучения — СДО);
- информационное обеспечение процессов профессионального обучения;
- информационное обеспечение образовательных и вспомогательных подразделений ЦДО;
- информационная поддержка студенческой жизни в ЕИОС, включая форумы, новости, почтовые рассылки (подписки).

СДО — программная оболочка для организации и проведения дистанционного обучения. Она обеспечивает поддержку следующих основных функций:

- организация процесса обучения;
- обучение и тестирование;
- общение участников процессов ДО и обратной связи;
- анализ деятельности и отчетности.

Основными требованиями к выбору/разработке СДО являются:

- простота освоения и эксплуатации;
- отсутствие специального клиентского ПО;
- переносимость электронных курсов между различными открытыми СДО, поддержка международных стандартов IMS и SCORM 1.2;
- возможность объединения нескольких СДО в интегрированную виртуальную образовательную среду;
- наличие средств интеграции с другими информационными системами;
- межплатформенная переносимость;
- инфраструктурная и производственная (нагрузочная) масштабируемость.

Внедрение СДО, являющейся основной функциональной частью ЕИОС, позволит:

*базовому вузу:*

- повысить эффективность управления обучением в вузе и его филиалах;

- обеспечить возможность контроля и анализа обучения в филиалах и во всей сети в целом (до структурного подразделения);
- организовать внутреннее обучение сотрудников и ППС вуза и ЦДО;
- создавать базу электронных учебно-методических материалов и своевременно актуализировать и доставлять их учащимся;

*филиалам:*

- организовывать электронное обучение самостоятельно;
- автоматизировать подготовку и оперативную доставку в ЦДО отчетной документации;

*структурным подразделениям:*

- получать удобный сетевой доступ к ресурсам образовательной среды;
- эффективно контролировать образовательные процессы.

Информационное обеспечение портала для учебного процесса должно включать:

- средства организации доступа к образовательным ресурсам;
- спецификации профилей образовательных программ ДО;
- поддержку информации об учебных группах;
- поддержку информации о ППС;
- поддержку информации о расписании обучения (по группам и ППС).

Информационное обеспечение работы подразделений ЦДО должно включать информационные базы, отражающие деятельность следующих подразделений/групп ЦДО:

- подразделения/группы администрирования (стратегическое планирование, мониторинг, обеспечение финансовой и договорной деятельности);
- подразделения/группы по организации учебного процесса;

- подразделения/группы по работе с регионами;
- подразделения/группы технической поддержки;
- подразделения/группы проектирования контента.

Следующий аспект создания ВНУ ИТ — это *формирование системы управления знаниями* в сфере обучения. В настоящее время основным ресурсом развития вуза становятся знания, научно-исследовательские разработки и интеллектуальный капитал. Необходимо обеспечить эффективное использование знаний в процессе обучения студентов и персонала вуза.

Целями управления знаниями в сфере обучения являются:

- формализация накопленных знаний (в вузе, ЦДО);
- аккумуляирование интеллектуального капитала, создание организованного знания;
- выявление и распространение имеющихся информации и опыта;
- создание интерактивной образовательной среды, где люди постоянно обмениваются информацией и используют все условия для усвоения новых знаний.

Центральная задача функции управления знаниями в сфере обучения состоит в том, чтобы выявлять и использовать образовательные ресурсы, имеющиеся в вузе. Для реализации этой функции используются следующие виды знаний:

- профессиональные знания ППС;
- практический опыт работодателей;
- творческие решения;
- привлеченные знания.

Управление знаниями охватывает следующие процессы:

- выявление, отбор, синтез, обобщение, хранение и распространение знаний;

- формирование знаний в доступный и удобный для пользователя вид;
- создание интерактивной образовательной среды, способствующей обмену информацией и использованию новых знаний.

Процесс управления знаниями предполагает создание репозитория электронных курсов, доступного в среде ЕИОС вуза, а также в среде ИВОС.

К основным функциям организации учебного процесса в ДО относятся:

- разработка методик, положений, стандартов ДО;
- разработка, корректировка, актуализация учебных программ (планов) в соответствии с учетом требований стандарта и работодателей;
- составление годового плана организации учебного процесса, согласование расписаний занятий в филиалах и региональных центрах;
- подбор и сертификация преподавателей;
- обучение преподавателей практике работы в СДО;
- обеспечение проведения процесса обучения;
- мониторинг процесса обучения;
- организация и проведение тестирования;
- разработка рейтинговых оценок знаний, навыков и умений учащихся;
- определение содержания индивидуальных программ обучения, максимально учитывающих уровень подготовки учащихся и индивидуальный темп освоения учебного материала;
- обобщение и распространение накопленного опыта.

К основным функциям по управлению контентом в ДО относятся:

- разработка годового плана создания электронного контента;

- подбор и каталогизация учебно-методической литературы;
- построение баз данных и архивов с образовательным контентом;
- организация сканирования необходимой литературы и передачи ее в электронную библиотеку;
- организация разработки электронного контента;
- своевременная актуализация электронного контента;
- администрирование электронной библиотеки и библиотеки электронного контента;
- выявление, организация и распространение имеющейся в вузе информации и реальных знаний.

К основным функциям по анализу деятельности и отчетности относятся:

- организация автоматизированного учета контингента учащихся;
- ведение установленной учетной документации (электронный документооборот);
- анализ и обобщение отчетных документов;
- подготовка аналитических материалов, рейтингов, предложений по усовершенствованию процесса и технологий обучения;
- мониторинг качества процесса обучения в ЦДО и в региональных центрах ДО.

Перейдем к вопросу **организации процесса ДО**.

Процесс ДО включает следующие составляющие:

- подготовка процесса обучения;
- реализация учебных мероприятий;
- итоговый контроль;
- мониторинг процесса обучения.

Подготовка процесса дистанционного обучения — это совокупность действий, направленных на обеспечение реализации основных задач, методик и принципов, которые составляют основу проектирования процесса обучения.

Подготовка процесса ДО включает:

- а) подготовку учебно-материального обеспечения процесса обучения;
- б) подготовку учебно-методического обеспечения;
- в) планирование процесса ДО;
- г) подбор преподавателей (тьюторов);
- д) подготовку, развитие и сертифицирование преподавательских кадров;
- е) формирование учебных групп с учетом образования, возраста, места дислокации учащихся.

Рассмотрим подробнее основные элементы подготовки процесса ДО.

Учебно-материальное обеспечение процесса обучения — это комплекс мероприятий, который включает:

- разработку и утверждение нормативных документов, регламентирующих процесс обучения и договорную базу;
- подготовку учебных классов, учебных мест;
- подготовку и установку аппаратных и программных средств;
- установку и отладку СДО.

Подготовка учебно-методического обеспечения включает:

- разработку учебных программ;
- подготовку методических материалов и пособий;
- подготовку учебных пособий, электронных учебных курсов, мультимедийных учебников;
- разработку тестовых заданий, задач и практикумов;
- информационное и программное обеспечение ЦДО.

Планирование процесса ДО включает:

- разработку учебных программ и планов проведения конкретных учебных мероприятий;

- составление графика процесса обучения;
- разработку расписания занятий в электронной образовательной среде;
- планирование нагрузки преподавателей;
- разработку планов индивидуального обучения сотрудников и ППС;
- планирование итоговых контрольных мероприятий.

Подбор преподавателей (тьюторов) включает:

- отбор ППС из числа:
  - штатных преподавателей базового вуза и филиалов;
  - привлеченных преподавателей (тьюторов) других вузов;
  - руководящего состава структурных подразделений, кафедр, факультетов вуза;
  - профессионалов-практиков, имеющих большой опыт, необходимую квалификацию и склонность к педагогической работе;
- проверку соответствия ППС (тьюторов) таким требованиям, как компетентность в предметной области, социальная зрелость, владение навыками коммуникации, наличие соответствующей сертификации.

Подготовка, развитие, сертифицирование преподавательских кадров предполагают систематическую работу по повышению квалификации ППС.

При обучении преподавателей рекомендуется использовать как традиционную форму аудиторных занятий, так и on-line обучение с погружением в рабочую образовательную среду.

Обучение преподавателей работе с современными технологиями в образовании должно включать следующие мероприятия:

- погружение преподавателей в среду, в которой им придется работать (создание

тестовых групп учащихся, тестов, курсов, форумов и чатов для тренировки владения основными возможностями СДО);

- работа в качестве учащегося (интерфейс системы для учащегося) — для понимания условий работы своих учащихся, для выработки готовности отвечать на вопросы, связанные с работой в СДО;
- тренировка практических навыков по работе с СДО — подготовка отчета по основным возможностям системы с заранее заданным шаблоном (данная операция требует неоднократного обращения к функциям системы, что позволяет лучше запомнить ее возможности);
- разработка календарного плана по собственной дисциплине в соответствии с формой обучения (календарный план является не только одним из практических заданий в ходе обучения, но и необходимым элементом учебно-методического комплекса);
- разработка сценария мультимедийного компонента (тренировка навыков проектирования интерактивного элемента электронного курса, который необходим для разработки современных учебных материалов);
- тренировка работы с электронной почтой (написание нейтральных писем учащимся, сортировка писем по группам или видам работам, освоение технологии быстрых ответов);
- тренировка работы с форумом (методы организации форумов, постановка вопросов для дискуссий в форумах, составление комментариев к ответам);
- разработка критериев оценки работ учащихся (методы разбивки работ по дисциплине на объекты с отдельной оценкой, построение шкалы баллов для наиболее объективной оценки знаний).

Основной задачей обучения преподавателей является получение ими практических навыков по работе с системой и усвоение рекомендаций по повышению эффективности работы в новых условиях.

Рассмотрим реализацию учебных мероприятий процесса ДО.

Обучение ведется на основании утвержденных учебных планов. Учебные мероприятия проводятся в форме:

- а) самостоятельной работы;
- б) аудиторных занятий;
- в) занятий в режиме on-line (сетевое обучение);
- г) текущих контрольных мероприятий.

Самостоятельная работа включает:

- самостоятельное изучение рекомендованной специальной научно-технической, профессиональной и другой литературы в печатном и электронном виде (в электронной библиотеке);
- самостоятельное изучение учебных материалов, размещенных в СДО, согласно индивидуальному плану учащегося.

Аудиторные занятия проводятся в форме:

- лекции;
- семинара (корпоративного семинара);
- тренинга;
- практикума.

Аудиторные занятия проводятся с отрывом или с частичным отрывом от производства.

Занятия в режиме on-line (сетевое обучение) проводятся:

- методом организации самостоятельной работы группы учащихся под руководством тьютора;
- прямым (on-line) общением учащихся и тьютора в режимах чата, форума или по электронной почте;
- посредством выполнения учащимися практических заданий, содержащихся в электронных курсах или определенных тьютором;
- методом самопроверки по тестам или вопросам, содержащимся в электронных учебных курсах;
- в режиме интернет-конференций.

Занятия в режиме on-line проводятся без отрыва или с частичным отрывом от производства.

Текущие контрольные мероприятия проводятся:

- в традиционной (очной) форме:
  - опрос;
  - выполнение квалификационной работы;
- в режиме on-line:
  - опрос в режиме форума;
  - выполнение квалификационной работы;
  - промежуточное электронное тестирование.

Итоговый контроль осуществляется согласно программе обучения. Он может проводиться:

- в традиционной (очной) форме (зачет, экзамен);
- в режиме on-line (итоговое электронное тестирование).

Мониторинг процесса ДО осуществляется административным органом (подразделением) управления ДО на уровне базового вуза и его филиала посредством:

- текущего наблюдения;
- использования средств технического контроля;
- установленной отчетности;
- анкетирования преподавателей и учащихся.

Основную дидактическую нагрузку процесса обучения в электронной среде несет электронный контент. В зависимости от формы представления информации он представлен мультимедийными учебниками и электронными учебными курсами.

Основными требованиями к электронному контенту являются:

- актуальность и адекватность заявленным целям содержания;
- удобство использования и эргономичность формы представления материала;
- экономическая обоснованность затрат на создание контента.

Актуальность и адекватность заявленным целям содержания подразумевают:

- соответствие материала контента современному состоянию рассматриваемой тематики с научно-технической точки зрения;
- полноту представления учебного материала, достаточную для усвоения дисциплины (раздела дисциплины);
- поддержку различных форм обучения (заочной и очной, индивидуальной и коллективной);
- поддержку разных видов занятий (изучение теоретического материала, практические и лабораторные работы), разных форм контроля знаний (рубежный, итоговый, самоконтроль);
- учет новейших тенденций в науке и технике.

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

Экономическая обоснованность затрат на создание контента подразумевает соответствие уровня затрат на разработку электронных учебников целям обучения, качественным показателям конечного результата обучения, конъюнктуре спроса на данный вид образовательной услуги.

Важнейшим элементом электронного контента является *электронный учебный*

*курс* (ЭУК), реализуемый в виде учебно-методического комплекса (УМК).

УМК разрабатываются для использования на разных носителях информации (печатная продукция, CD-ROM, DVD и др.) и в различных технологических средах (обучение face-to-face (очное обучение), сетевое обучение с использованием обучающих систем и оболочек).

УМК может быть исполнен на любом электронном носителе и содержать различные элементы знаний и образовательных технологий, включая:

- а) интерактивные элементы;
- б) «интегрированные знания»;
- в) динамическое конфигурирование учебного материала;
- г) систему закладок и кросс-ссылок.

Рассмотрим характерные особенности, присущие элементам знаний и образовательных технологий, используемым в УМК.

*Интерактивные элементы.* Внедрение элементов интерактивности в современные УМК, моделирование реальных ситуаций реализуется путем использования компьютерных тренингов, компьютерных деловых и ролевых игр.

Компьютерные тренинги — это современная форма практических занятий, позволяющая закрепить учебный материал. Компьютерные тренинги позволяют внести интерактивный компонент в УМК, при этом предоставляется возможность для лучшего усвоения ключевых тем курсов посредством имитации и решения в интерактивном режиме типовых проблемных сценариев по теме курса.

Компьютерные деловые игры — это форма практических занятий в рамках изучаемых курсов. Они предоставляют возможность на практике оценить уровень усвоения материала учебного курса на примере законченных сценариев решения проблем по теме курса.

Ролевые игры позволяют реально применить полученные студентом знания в кон-



кретных проблемных ситуациях в условиях имитации реального поведения окружения. Рольевые игры могут проводиться на основе как отношений «учащийся—компьютер» (локально), так и отношений «группа учащихся — сервер».

«Интегрированные знания». Межпредметная интеграция знаний является необходимым условием для подготовки квалифицированных специалистов. Возможно внесение в УМК элементов межкурсовой интеграции информации. Данная задача решается путем введения в авторские коллективы специалистов по сопредельным предметным областям.

*Динамическое конфигурирование учебного материала.* Современное обучение требует внедрения нелинейной структуры представления учебной информации. Электронные УМК со свободной структурой позволяют учащемуся свободно манипулировать материалом для лучшей подготовки к аттестационным мероприятиям.

*Система закладок и кросс-ссылок.* Кросс-ссылки между ключевыми терминами позволяют учащимся более целостно представить учебный материал в тех случаях, когда смысловая привязка понятий производится в различных местах учебного материала.

Рассмотрим поддержку и актуализацию УМК. Электронный курс, как и традиционный учебник, сборник тестов, практикум или любой другой элемент УМК, имеет типовую модель жизненного цикла. Основные этапы этого цикла приведены на рис. 2.

Первым этапом является непосредственно создание УМК по учебной дисциплине автором или авторским коллективом.

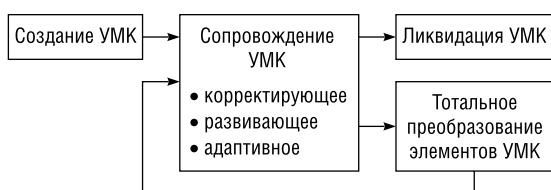


Рис. 2. Этапы жизненного цикла УМК

Второй этап, как правило, самый продолжительный — это процесс сопровождения элементов УМК, т. е. осуществление их постоянного обновления, совершенствования, исправления допущенных ошибок и пр.

В случае поддержки и актуализации электронных курсов используется метод версии курсов. В соответствии с целями и задачами, стоящими перед авторами, выделяются три типа сопровождения:

1) *корректирующее.*

Основной целью корректирующего сопровождения является улучшение качества УМК. Для ее достижения решаются следующие задачи:

- исправление ошибок, допущенных при создании элементов УМК;
- осуществление актуализации материалов, т. е. обновление их в соответствии с изменениями, происходящими в предметной области дисциплины или в смежных с ней предметных областях. Частота возникновения необходимости актуализации имеющихся материалов зависит от особенностей предметной области дисциплины, к которой относится УМК;
- добавление нового материала, т. е. насыщение элементов УМК необходимой для качественного изучения учебных дисциплин дополнительной информацией;
- удаление устаревшего материала;

2) *развивающее.*

Цель развивающего сопровождения заключается в приведении формы представления элементов УМК в соответствие с современными требованиями. Это вызвано интенсивным развитием информационных технологий и, следовательно, необходимостью постоянно совершенствовать подходы к представлению учебных и методических материалов на различных носителях.

Эта цель достигается посредством решения следующих задач:

- применение новых информационных технологий для представления элементов УМК на различных носителях;

- внедрение новых педагогических технологий;

- отказ от устаревших педагогических технологий, в случае если они препятствуют внедрению новых, более передовых подходов к обучению;

### 3) адаптивное.

Цель данного вида сопровождения — адаптация контента УМК к требованиям рынка образовательных услуг. Это обусловлено тем, что рынок образовательных услуг предъявляет различные требования к одним и тем же учебно-методическим материалам в приложении к разным его сегментам. Например, требования к одной и той же дисциплине для различных профилей подготовки могут быть разными.

Следовательно, возникает необходимость решения следующих задач:

- добавление нового материала в случае предъявления к элементам УМК повышенных или специфических требований;

- актуализация имеющегося материала;
- углубление содержания УМК (например, детализация элементов изложенного материала);

- обобщение содержания УМК (эта задача возникает в том случае, когда необходимо сократить курс, упростить его изучение и т. п.);

- удаление лишнего материала при сужении предметной области курса.

Завершающий этап жизненного цикла УМК возможен в двух вариантах:

а) тотальное преобразование элементов УМК. Такая необходимость возникает в случае кардинального изменения предметной области курса (например, изменение парадигмы преподавания той или иной дисциплины и т. п.);

б) ликвидация УМК в связи с отсутствием потребности в обучении (например, завершение жизненного цикла изучаемой технологии).

Одним из важнейших аспектов создания ВДУ ИТ является *оценка эффективности* системы ДО. Она состоит из следующих этапов:

- сбор данных;
- изолирование эффекта обучения;
- конвертация данных в денежную форму.

Сбор данных осуществляется с использованием различных инструментов (исследование источников данных, опросы, интервью, работа с фокус-группами, тестирование, наблюдение, измерение производительности). Оценку следует производить на нескольких стадиях: до обучения, во время обучения и через некоторое время после обучения.

При этом целесообразно использовать поровневую классификацию методов оценки.

*Уровень 0 — участие в программе обучения.*

Одной из главных проблем e-learning-программ является низкий коэффициент их завершения. Следовательно, прежде чем оценивать эффективность курса, следует оценить, насколько полно учащийся прослушал его.

Современные СДО позволяют отслеживать большое количество параметров, включая:

- время, затраченное учащимся для изучения курса (суммарное время пользовательских сессий);

- количество пользовательских сессий;
- перечень элементов (страниц, тем) курса, просмотренных пользователем;

- количество удовлетворительно/неудовлетворительно выполненных тестов и заданий.

Источниками данных для СДО являются служебная информация к курсу; log-файлы и отчеты, генерируемые СДО; журнал преподавателя; опросный лист преподавателя по учащимся.

В результате сбора должны быть получены следующие данные:

- количество зарегистрировавшихся учащихся;
- количество учащихся, завершивших учебный курс;
- количество учащихся, не завершивших учебный курс;
- процент завершивших курс по каждому учащемуся.

*Уровень 1 — реакция учащихся на программу обучения.*

Аналитическая группа должна оценивать эффективность курса по следующим параметрам:

- Отвечает ли курс ожиданиям учащихся?
- Удовлетворены ли интеллектуально и эмоционально учащиеся процессом обучения?
- Уверены ли учащиеся в том, что изученный ими курс был полезен для них лично?
- Удовлетворены ли учащиеся качеством, дизайном и стилем представления учебных материалов, приемлемы ли все учебные задания и материалы для учащегося?
- Насколько сложным было изучение курса?
- Какими трудностями сопровождался процесс обучения (нехватка времени, отсутствие РС, технические проблемы)?
- Насколько учащиеся были мотивированы для преодоления трудностей?

Источниками данных являются опрос учащихся во время и после изучения курса (в виде как заполнения специально подготовленных форм, голосований на сайте, так и персональных интервью и совместных дискуссий в фокус-группе); опрос тьютора об отношении учащихся к различным элементам обучения.

*Уровень 2 — оценка знаний и опыта, полученных учащимся после окончания обучения.*

Оценка на данном уровне показывает, насколько хорошо учащийся освоил курс. Наиболее адекватно оценивать прошедшего обучение через 6–8 недель после окончания обучения. Кроме того, для более точной оценки необходимо предварительное тестирование для определения базовых знаний.

Для программ обучения в СДО в качестве инструмента оценки используется, как правило, тестирование, хотя возможны и написание отчетов, проверяемых тьютором, собеседования и другие формы контроля.

Предлагаются следующие инструменты оценки усвоения курса: тестирование и экзамен, симуляции рабочих процессов, ролевые игры.

*Уровень 3 — оценка поведения на рабочем месте.*

Основным объектом оценки здесь является производительность сотрудника, т. е. оценивается, насколько прошедший обучение по конкретной программе может применить и в действительности применяет на практике знания и навыки, полученные в результате обучения.

Ключевые вопросы:

- Насколько возросла производительность труда в результате обучения?
- Применяют ли обучившиеся полученные знания в нужное время и правильным образом?
- Какие специальные знания, опыт и отношения перенесены на работу?

Результат оценки формируется также и с учетом ответов на следующие вопросы:

- Мотивированы ли учащиеся повысить уровень подготовки (образования)?
- Уверены ли они, что обучение связано и применимо к их (будущей) работе?

• Могут ли учащиеся обозначить момент, с которого они начнут применять в работе полученные знания и навыки?

В качестве методов оценки выступают наблюдения за работой прошедшего обучение сотрудника в производственном процессе; сбор мнений коллег сотрудника, задействованных в производственном процессе (другие специалисты, напарники, непосредственные руководители, сами обучаемые). Сбор может осуществляться также с использованием ИКТ в виде заполнения онлайн-форм.

*Уровень 4 — оценка влияния программы обучения на бизнес компании* (например, в случае программ дополнительного обучения в интересах компании).

Оценка программы на данном уровне лучше всего иллюстрирует необходимость ее для организации и отвечает на следующие вопросы:

- Насколько обучение привязано к бизнес-цели компании?
- Способствовало ли обучение достижению целей компании?
- Насколько существующие бизнес-процессы (их качество, эффективность, продуктивность) улучшились в результате обучения сотрудников?

Оценка должна проводиться не позднее чем через 6–12 месяцев с момента обучения.

Источниками информации для оценки являются финансовое положение выпускников, ценность полученного в процессе обучения интеллектуального капитала для практики, репутация (награды, рейтинги и т. д.) работников, прошедших обучение.

Для сбора данных по указанным 5 уровням можно использовать следующие инструменты сбора информации в различных комбинациях:

1) *анкеты (опросные листы).*

Этот инструмент оценки может быть использован на всех уровнях. Опросные листы

могут включать вопросы следующих типов:

- открытые вопросы, предполагающие ответ опрашиваемого в вольной форме;
- чеклисты (checklist), предполагающие выбор одного или нескольких вариантов из предложенного набора;
- согласие/несогласие с утверждением;
- выбор одного из вариантов, наиболее корректного, с точки зрения отвечающего;
- ранжирование по заданной шкале.

Процесс разработки опросного листа подразделяется на следующие этапы:

- определение информации, которая должна быть собрана;
- определение типа вопроса;
- разработка вопроса;
- апробация вопроса на различных группах;
- разработка способа обработки и суммирования собранной информации;
- разработка инструкций для прохождения теста;

2) *тестирование.*

Данный метод применяется преимущественно на втором уровне оценки, включает вопросы различных типов и предполагает получение ответа в on-line или off-line режимах. Особенности организации тестирования полученных знаний вынесены за рамки данного исследования;

3) *оценка обучения с применением симуляций.*

Данный метод предполагает создание и выполнение заданий, максимально приближенных к рабочим ситуациям. При этом симуляции могут производиться как в процессе обучения, так и после него. Метод эффективен при применении симуляций в тренинге, при этом обеспечивается безопасность имитируемых экспериментов (например, при подготовке пилотов самолетов). Метод обеспечивает получение большого количества выходных данных симуляции, которые мо-

гут быть использованы на 2-м и 3-м уровнях сбора и анализа информации;

*4) бизнес-игры.*

Данный метод предоставляет возможность варьировать параметрами функционирования бизнес-объекта для отработки сценариев принятия правильных решений;

*5) кейсы.*

Метод предоставляет описание типовых проблем и исходных ситуаций, позволяет оценить готовность учащегося самостоятельно или в группе принимать правильные решения;

*6) интервью.*

Данный метод предполагает беседу, в том числе телекоммуникационное взаимодействие, сотрудника HR-департамента, производящего сбор данных для оценивания программы и учащегося или другого лица, обладающего необходимой информацией. Он может применяться на 1-м, 3-м, 4-м уровнях оценки. При этом интервьюирование может происходить как в структурированной форме (по разработанным заранее вопросам и шаблонам), так и неструктурированно, когда можно получить дополнительную информацию, не запланированную априори;

*7) наблюдение за прошедшими обучением на их рабочих местах.*

Метод имеет наибольшую ценность при оценке обучения на 3-м уровне, когда представитель HR-департамента, начальник прошедшего обучения или какой-либо другой сотрудник наблюдает и фиксирует основные показатели рабочего процесса сотрудника, проходящего/прошедшего программу обучения. Наблюдения записываются в виде формы чеклиста, на видео-, аудионоситель, в виде отчета компьютерного мониторинга;

*8) мониторинг производительности.*

Метод основан на изучении различных форм отчетности в организации. Основная информация здесь выражена в терминах выпуска, качества, затрат, времени. Метод используется на 3–4-м уровнях оценки. Для его осуществления необходимо выделить такие наблюдаемые параметры, как коли-

чество единиц производимой продукции в час, процент использования оборудования, процент простоя оборудования, трудовые/стоимостные затраты на единицу продукции и т. д. После этого данные конвертируются в форму, пригодную для оценки.

На этапе 2 осуществляется изолирование эффекта обучения. Методами изолирования эффекта обучения являются:

- использование контрольных групп;
- методы прогнозирования;
- методы экспертной оценки.

Контрольные группы широко применяются при оценке результатов обучения. При этом выделяются одна группа, члены которой проходят курс обучения, и вторая, где участники не изучают оцениваемую программу. Состав групп необходимо сформировать как можно более идентичным случайному набору участников. Кроме того, следует исключить неформальное влияние членов первой группы на вторую.

Анализ трендов используется для оценки динамики основных производственных и бизнес-показателей до и после обучения. Для этого эксперт выделяет один или несколько показателей, отражающих успех деятельности компании или обучаемого сотрудника (группы) (например, продажи, рост активов, прибыль).

Далее рассматривается поведение этого показателя до обучения, на основании чего строится прогноз данного показателя. Затем производится оценка того же показателя после обучения. И если динамика показателя лучше прогнозной, то при отсутствии побочных влияющих факторов (сезонный спрос, активизация рекламной деятельности и т. д.) можно рассматривать обучение в качестве причины позитивных изменений.

Методы экспертной оценки предполагают участие экспертов (руководителей подразделений, приглашенных специалистов, авторов учебной программы, самих учащихся) в выявлении и оценке побочных факто-

ров, которые независимо от программы обучения могут внести изменения в значения интересующих параметров эффективности. Далее выделенные параметры корректируются с учетом обнаруженных факторов.

Экспертам предъявляется оцениваемый объект. На первой итерации каждый эксперт дает числовую оценку объекта. Затем подсчитываются и сообщаются всем экспертам средняя оценка и показатель разброса оценок. Экспертов, давших крайние оценки, просят письменно обосновать свое мнение, с ним знакомят остальных экспертов. После этого проводится вторая итерация опроса. Подобные итерации заканчиваются тогда, когда будет достигнуто «достаточное» согласие между оценками экспертов.

На 3-м этапе осуществляется конвертация данных в денежную форму. Сначала производят трансформацию данных, собранных и обработанных на предыдущих шагах, в единый показатель (или группу показателей), который может быть использован для расчета эффективности всего проекта обучения. Для этого различные слабоформализуемые параметры (рост качества, эффективное распределение ресурсов, сокращение простоев и трудовых издержек) приводятся к денежным значениям.

Одной из самых значимых составляющих группы возможных прямых выгод электронного обучения является сокращение прямых затрат. Данные сокращения затрат могут быть выражены в уменьшении себестоимости произведенной единицы товара или оказанной услуги (например, разработка программных средств, реализация функций IT-услуг и т. д.).

Следующая составляющая данной группы представлена в виде увеличения производительности персонала, т. е. увеличения выработки продукции (услуги) в единицу времени. Примеры параметров оценки: созданная, проверенная, собранная единица продукции; количество проданного товара, количество заполненных и обработанных форм; число обслуженных клиентов;

снижение невыполненных заказов; увеличение отгрузки, доставки и т. д.

Важной составляющей данной группы является сокращение временных издержек (время, требуемое на производство единицы произведенной продукции, услуги; нерабочее время, используемое для встреч, поездок, обучения; время, связанное с общим управлением проекта, и т. д.). Необходимо отметить и улучшение качественной составляющей, выраженной в следующих показателях: уменьшение дефектов и ошибок, снижение простоев, числа переделок, доработок, ремонта, числа несчастных случаев, аварий.

Группа косвенных выгод включает улучшение производственной составляющей, в том числе: снижение времени на получение информации при возникновении сбоев; уменьшение абсентеизма (группа затрат, связанных с отсутствием на рабочем месте); снижение количества случаев нарушения техники безопасности. Важной составляющей является повышение креативности персонала и внедрение инноваций, которые могут быть измерены количеством патентов, проводимых исследований, внедрением новых подходов и технологий, новыми моделями бизнеса. Кроме того, необходимо принимать во внимание улучшение рабочей среды, оцениваемое в параметрах ротации кадров, жалоб сотрудников, проявлений недовольства. Важным является и улучшение возможностей для развития карьеры, когда рост уровня знаний и опыта персонала способствует повышению ответственности и компетенций.

Группа неявных выгод может включать такие составляющие, как эмоциональная составляющая в работе персонала, которая может быть измерена различными коэффициентами (удовлетворение от работы, повышение энтузиазма, увеличение лояльности к компании и ее руководству, рост самоуверенности и самоуважения). Еще одной составляющей является рост инициативности и лидерских качеств, а также увеличение базовых бизнес-навыков (способность слушать, принимать решения, разрешать конфлик-

ты, обосновывать свою точку зрения, работать в команде, понимать бизнес-процессы).

После классификации выгод осуществляется последовательная работа по приведению всех предполагаемых выгод в единый формат — например, в денежный.

### **Концепция виртуальной кафедры (ВК)**

ВК представляет собой информационную систему, которая расширяет возможности реального учебного подразделения (кафедры) благодаря поддержке реализации учебного процесса на основе использования технологий электронного обучения. В случае смешанного обучения ВК является базовым элементом интегрированной виртуальной образовательной среды ВНУ ИТ.

ВК позволяет повысить качество учебного процесса, в частности, благодаря оперативному предоставлению обучаемому полного комплекта учебных материалов — образовательного контента, гибкому планированию процесса обучения с учетом индивидуальных особенностей и предпочтений учащихся. Использование электронного расширения кафедры также позволяет существенно улучшить организацию и повысить эффективность самостоятельной работы студента.

ВК представляет собой интеграцию педагогических, учебно-методических, программно-технических, информационных и других ресурсов для переноса значительной части образовательной деятельности в виртуальное пространство. ВК включает основной набор инструментальных средств, присущий ЦДО, а также учебно-методическое обеспечение для проведения занятий сотрудниками данного подразделения в режиме как традиционного, так и дистанционного обучения. Поэтому ВК может рассматриваться как один из базовых элементов, на основе которых может быть создан центр ДО вуза.

Благодаря реализации механизма ВК для отдельных подразделений вуза (кафедр, лабораторий, факультетов) открывается возможность для их оперативного перехода к технологиям смешанного обучения при существенном опережении процессов внедрения

средств электронного обучения в масштабе организации в целом. В связи с этим можно оперативно решать следующие задачи:

- обучение педагогического состава учебного подразделения и прикрепленных к нему учащихся технологиям электронного обучения;
- внедрение инновационных образовательных технологий на уровне отдельного подразделения;
- формирование собственного электронного образовательного контента и использование технологий управления знаниями для его развития;
- осуществление интеграции накопленного образовательного контента с контентом других подразделений, включая отчуждение его в общевузовскую систему хранения информации;
- отображение технологических средств и информационных ресурсов ВК в интегрированную среду поддержки электронного обучения вуза (факультета) по мере их готовности.

Таким образом, разработка и реализация типовой модели ВК для отдельных подразделений является важным шагом при внедрении технологий электронного обучения в образовательную практику.

В рамках рассматриваемого проекта решались следующие задачи, связанные с понятием ВК:

- разработка концепции виртуальной кафедры как компонента информационного образовательного пространства Виртуального национального университета ИТ-образования;
- разработка структуры, функциональных возможностей, семантики функционирования ВК;
- разработка действующего макета ВК на основе средств выбранной системы управления электронным обучением;
- создание действующего макета ВК базового подразделения — виртуальной кафедры лаборатории открытых информаци-

онных технологий факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ;

- создание действующего макета ВК на базе экспериментальной электронной площадки в Тульском государственном педагогическом университете (ТГПУ) им. Л. Н. Толстого;
- создание макета образовательного портала электронного обучения (на базе экспериментальной электронной площадки в ТГПУ им. Л. Н. Толстого);
- разработка электронных курсов в формате среды электронного обучения ВК, а также специализированных электронных ресурсов для организации работы по курсовым, дипломным работам и руководству аспирантами.

Инфраструктура виртуальной кафедры объединяет следующие технологии и средства:

- Интернет и Web-технологии;
- технологии управления знаниями;
- информационная обучающая система и виртуальная учебная среда.

Комплексное использование этих технологий позволяет создавать информационное пространство ВК.

Важной особенностью ВК является возможность персонафицированного взаимодействия учащегося и преподавателя через среду организации электронного обучения.

Общая структура ВК интегрированной образовательной среды ВНУ ИТ показана на рис. 3. Она включает следующие элементы:

- среда электронного обучения ВК, созданной на базе LMS;
- методическое обеспечение ВНУ ИТ;
- ресурсы реального подразделения (кафедры);

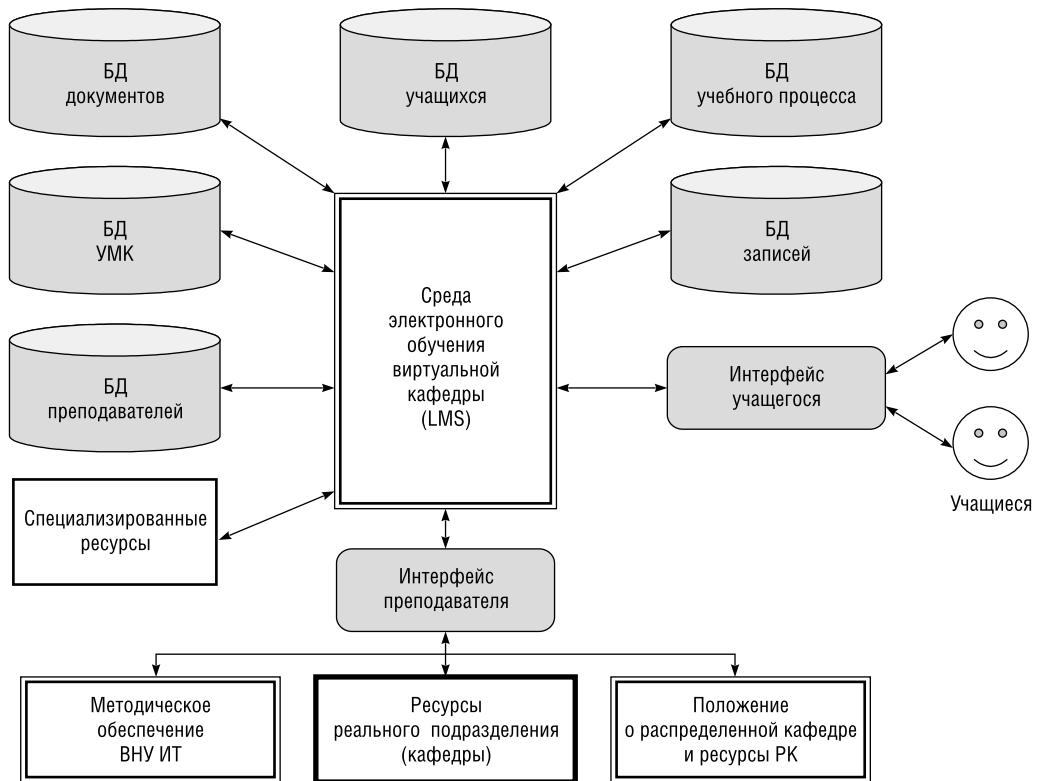


Рис. 3. Структура виртуальной кафедры интегрированной образовательной среды ВНУ ИТ

Виртуальный национальный университет ИТ-образования: от концепций к реализации



- положение о распределенной кафедре и ресурсы распределенной кафедры;
- информационная база ВК, состоящая из следующего набора баз данных:

- БД преподавателей (содержит данные о ППС ВК);
- БД УМК (содержит образовательный контент ВК в виде УМК);
- БД учащихся (содержит данные об учащихся ВК);
- БД учебного процесса (содержит данные, в том числе статистические, об учебном процессе);
- БД записей (содержит данные о событиях, связанных с учебной деятельностью);
- БД документов (содержит документацию ВК);

- интерфейс преподавателя (обеспечивает взаимодействие преподавателя со средой электронного обучения и с ее информационной базой). С его помощью преподаватель оперативно управляет частью базы данных УМК в рамках присвоенных ему полномочий, определяет уровень знаний учащихся, разрабатывает средства для проверки знаний;

- интерфейс учащегося (обеспечивает взаимодействие с ВК и образовательным контентом ВК, а также средства коммуникации с участниками образовательного процесса);

- специализированный ресурс для организации работы в рамках курсовых и дипломных работ в среде электронного обучения;

- специализированный ресурс для организации работы аспирантуры в среде электронного обучения.

Перейдем к рассмотрению концепции **распределенной кафедры**. Под распределенной кафедрой (РК) понимается ВК, функционирующая на основе следующих принципов, расширяющих положение о традиционной кафедре.

1. Принципы, связанные с *функциональными полномочиями*:

- обеспечение возможности проведения учебных занятий образовательных процессов (базового и/или дополнительного образования) с использованием технологий электронного обучения, включая тьюториалы, видеоконференции, электронные лабораторные и практические занятия, on-line консультации, сессии текущего и итогового контроля знаний в среде средств электронного обучения и др.;

- разработка учебно-методических комплексов (УМК) электронных курсов (ЭК) по дисциплинам учебного плана, включающих лекционные материалы, информационно-справочные дополнительные материалы, материалы лабораторных и практикумов, тесты контроля знаний и умений, а также, возможно, дополнительные аудио- и видеоматериалы;

- участие в научно-исследовательской работе по направлениям совершенствования и развития содержания учебных курсов, технологий и видов обучения, поддерживающих электронное обучение информационных технологий;

- изучение, обобщение и распространение опыта реализации информационных технологий в учебной работе факультета и МГУ им. М.В. Ломоносова, других вузов;

- обучение профессорско-преподавательского и административного состава факультета, собственного университета, других вузов теоретическим, технологическим и прикладным аспектам электронного обучения.

2. Принципы, связанные с *составом и структурой* распределенной кафедры:

- распределенная кафедра организуется на базе существующей кафедры (лаборатории), участвующей в процессах базового/дополнительного образования;

- в ППС ВК входит также экстерриториальный профессорско-преподавательский состав (ЭППС), состоящий из профессоров, преподавателей и специалистов, сертифицированных для работы в режиме дистанционного обучения и осуществляющих научно-педагогическую деятельность по те-

матике кафедры в качестве совмещителей или на основе заключенных с ними договоров. ЭППС выполняет свою работу в том числе с использованием средств телекоммуникации (Интернета) и технологий электронного обучения;

- наряду с ППС в состав ВК включаются аспиранты, докторанты, методисты, технологи, лаборанты, сертифицированные для работы в режиме дистанционного обучения и участвующие в деятельности кафедры;
- численность состава распределенной кафедры определяется учебной нагрузкой, выполняемой по нормативам, установленным законодательством РФ.

3. Принципы, связанные с управлением распределенной кафедрой:

- распределенную кафедру возглавляет заведующий базовой кафедрой, который руководит деятельностью кафедры и отвечает за содержание и результаты этой деятельности;
- в штатное расписание распределенной кафедры вводится должность заместителя заведующего кафедрой по электронному обучению;
- заместитель заведующего кафедрой по электронному обучению несет персональную ответственность за организацию научной и образовательной деятельности, связанной с использованием технологий электронного обучения.

Таким образом, РК позволяет практически неограниченно расширять штат ВК за счет необходимых для качественной реализации образовательных процессов экстерриториальных сотрудников при условии их сертификации/аттестации как для работы в среде электронного обучения, так и для выполнения целевых функций.

Создание действующего макета ВК лаборатории открытых информационных технологий (ОИТ) в качестве прототипа ЦДО

для реализации процессов дополнительного образования на дополнительную квалификацию в режиме смешанного обучения<sup>1</sup> осуществлялось путем выполнения работ по следующим направлениям:

- разработка методического обеспечения ВНУ ИТ;
- разработка концепции и модели ВК как компонентов информационного образовательного пространства Виртуального национального университета ИТ-образования;
- создание физической реализации действующего макета ВК в виде комплекса программно-аппаратных средств и информационных ресурсов, необходимых для обеспечения функционирования среды электронного обучения ВК ОИТ;
- создание образовательного контента в виде набора электронных курсов в формате среды электронного обучения, а также в формате SCORM, необходимого для реализации процессов дополнительного образования на дополнительную квалификацию.

При создании действующего макета ВК применялось свободно используемое программное обеспечение, а именно система *Moodle*. Основными критериями выбора в качестве базового программного обеспечения для макета ВК ОИТ системы *Moodle* были:

- свободная используемость программного кода;
- простота системы и легкость ее сопровождения;
- широкое использование системы в стране и за рубежом;
- возможность приведения электронных курсов к формату, удовлетворяющему требованиям международного стандарта SCORM.

Предложенная концепция ВК, расширенная полномочиями распределенной кафедры, обеспечивает следующие возможности для реализации на основе ВК про-

<sup>1</sup> vitu.oit.cmc.msu.ru

грамм дополнительного образования на дополнительную квалификацию:

- использование в качестве преподавательских кадров внешних сертифицированных, в том числе удаленных географически, преподавателей;
- интеграция педагогических, учебно-методических и организационно-технических ресурсов кафедры в среде электронного обучения, а также реализация процессов кооперации и координации между ВК;
- технологичность производства и использования качественного образовательного контента;
- легкость формирования, развертывания, реструктурирования целевых образовательных услуг с учетом реального спроса рынка труда;
- реализация междисциплинарных стратегий обучения;
- формирование автономных виртуальных учебных групп с гибким распределением и перераспределением функций и ролей участников образовательных процессов, взаимодействующих на расстоянии;
- повышение мобильности учащихся;
- увеличение доли самостоятельной работы;
- легкость актуализации и сопровождения учебного материала.

Благодаря созданию действующего макета ВК<sup>2</sup> на совместной экспериментальной площадке ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова и ТГПУ им. Л. Н. Толстого, разработанной на базе кафедры информатики и вычислительной техники (ИВТ) факультета математики, физики и информатики ТГПУ им. Л. Н. Толстого, формой смешанного обучения в течение 2007 г. были охвачены практически все факультеты университета, включая:

- факультет математики, физики и информатики;
- факультет иностранных языков;

- естественнонаучный факультет;
- факультет физической культуры;
- факультет психологии;
- факультет русской филологии;
- социально-педагогический факультет;
- исторический факультет;
- международный факультет;
- факультет искусств и гуманитарных наук;
- факультет технологии, экономики и сельского хозяйства.

Внедрение в учебный процесс университета технологий электронного обучения потребовало оперативного развертывания курсов по обучению преподавателей и учащихся новым технологиям.

С этой целью разработана программа повышения квалификации «Преподаватель в среде e-learning» объемом 72 ч, а также создан специализированный портал для дистанционного обучения по этой программе преподавателей и учащихся университета и других вузов. За период апробации данного портала сертифицированное обучение прошли группы ППС различных университетов, в том числе ТГПУ им. Л. Н. Толстого, факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова, Якутского государственного университета (10 человек).

Широкое внедрение в практику методов смешанного обучения потребовало разработки и создания специализированного ресурса для поддержки работы аспирантуры.

Создание ВК ИВТ стимулировало разработку электронных курсов, которой охвачены в настоящее время большинство кафедр университета.

В течение 2007 г. в ТГПУ им. Л. Н. Толстого на базе ВК ИВТ был разработан ряд электронных курсов. В данном процессе участвовали факультеты:

*математики, физики и информатики:*

- Архитектура компьютера
- Визуальное программирование

<sup>2</sup> [tspu.tula.ru/moodle/](http://tspu.tula.ru/moodle/)

• Информационные и коммуникативные технологии в образовании

- Информационные системы
- Информационные технологии в математике

- Компьютерное моделирование
- Основы искусственного интеллекта
- Практикум по решению задач на ЭВМ
- Программирование
- Рекурсия
- Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей

и компьютерных сетей

- Базы данных и СУБД
- Вычислительная математика
- Избранные вопросы программирования

• Информатика  
• Компьютерная графика  
• Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

• Технологии разработки программного обеспечения

- Преподаватель в среде e-learning
- Основы работы в LMS Moodle
- Современные технологии, материалы и средства в обработке цифровых изображений

*иностранных языков:*

- Немецкий как общеобразовательный предмет (1-й семестр)
- Немецкий как общеобразовательный предмет (2-й семестр)
- Немецкий как общеобразовательный предмет (3-й семестр)
- Немецкий как общеобразовательный предмет (4-й семестр)
- Английский как общеобразовательный предмет (1-й семестр)
- Английский как общеобразовательный предмет (2-й семестр)
- Английский как общеобразовательный предмет (3-й семестр)
- Английский как общеобразовательный предмет (4-й семестр)

- Лингвострановедение США
- Языкознание

*естественнонаучный:*

- Органическая химия

*русской филологии:*

- Технические средства документоведения

За короткий период апробации ВК ИВТ в процессе реализации образовательной деятельности университета на основе использования смешанной формы обучения получены практические результаты, подтверждающие эффективность такой организационной формы, какой является ВК, для внедрения инновационных образовательных технологий в учебный процесс.

Целью выполненных работ являлись исследование и разработка системообразующих, архитектурных, технологических, функциональных и учебно-методических решений, направленных на создание Виртуального национального университета IT-образования (ВНУ ИТ) и его базовых функциональных компонент.

В результате были решены следующие задачи:

- разработан комплект методического обеспечения, необходимого для реализации образовательных процессов с использованием технологий ДО в среде ВНУ ИТ;
- разработана концепция виртуальной распределенной кафедры в качестве базового компонента реализации смешанного подхода к образованию, сочетающего традиционные и дистанционные формы обучения;
- создан действующий макет виртуальной кафедры на базе лаборатории ОИТ ВМК МГУ, ориентированный на реализацию процессов дополнительного IT-образования на дополнительную квалификацию<sup>3</sup>;

<sup>3</sup> vitu.cmc.msu.ru

- создан и внедрен в практику действующий макет ВК ИВТ на совместной экспериментальной площадке ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова и ТГПУ им. Л. Н. Толстого (на базе кафедры информатики и вычислительной техники (ИВТ) факультета математики, физики и информатики ТГПУ им. Л. Н. Толстого)<sup>4</sup>;

- создана система повышения квалификации преподавателей и учащихся в области электронного обучения на базе разработанных курсов и программы повышения квалификации по теме «Преподаватель в среде e-learning» объемом 72 ч, а также специализированного портала дистанционного обучения (данная система внедрена в практику).

Эти результаты, в свою очередь, способствуют решению следующих задач:

- проведение комплексных исследований и инновационных разработок в сфере учебно-методического обеспечения новых информационных и педагогических технологий электронного обучения;

- подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации, повышение квалификации и развитие преподавательских кадров в сфере новых образовательных и информационных технологий;

- развитие инструментальных и педагогических инновационных технологий электронного (e-learning) и мобильного (m-learning) обучения, создание востребованных образовательных информационных ресурсов;

- подготовка высокопрофессиональных кадров по наиболее востребованным специализациям области IT и приложений IT на основе инновационных образовательных технологий;

- создание и внедрение в учебный процесс интегрированной виртуальной образовательной среды, основанной на современных стандартах электронного обучения (e-learning, m-learning);

- предоставление качественных образовательных доступных услуг на основе развития открытого и гибкого непрерывного обучения (Lifelong Open and Flexible learning, LOF), включающего все основные виды электронного обучения (открытое обучение, дистанционное обучение, онлайн-обучение, мультимедийное обучение, виртуальная мобильность, учебные сообщества, двойной режим (заработок и обучение) и др.);

- распространение и пропаганда научных знаний, осуществления культурно-просветительской деятельности, обеспечение широкой доступности научной и учебно-методической информации.

### **Список литературы**

1. *Сухомлин В.А.* Виртуальный национальный университет ИТ-образования: проект создания // *Прикладная информатика*. 2007. № 1.

2. *Сухомлин В.А.* Создание Виртуального национального университета ИТ-образования. М.: МАКС Пресс, 2007.

3. *Сухомлин В.А.* Национальный образовательный проект: создание Виртуального национального университета ИТ-образования. Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник докладов научно-практической конференции: учебно-методическое пособие / Под ред. В.А. Сухомлина. М.: МАКС Пресс, 2006.

4. *Сухомлин В.А.* ИТ-образование. Концепция, образовательные стандарты, процесс стандартизации. М.: Горячая линия — Телеком, 2005.

5. *Фостер Я., Кессельман К., Тьюке С.* Анатомия Грид. Создание масштабируемых виртуальных организаций // *Технологии Грид*. Т. 2. М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2006.

6. *Distance Learning and University Effectiveness: Changing Educational Paradigms for Online Learning* by Caroline Howard, Karen Schenk, and Richard Discenza (Hardcover — Oct 2003).

7. *Yeo Gee Kin, Oh Lih Bin.* ICT and our Society. Third Edition. McGraw-Hill Education. Singapore. 2005.

<sup>4</sup> <http://www.tspu.tula.ru/moodle/>

*Белый Владимир Михайлович* — к.т.н., с.н.с., заведующий кафедрой Информационных технологий и управляющих систем Королёвского института управления, экономики и социологии

*Бугорский Владимир Николаевич* — к.э.н., профессор факультета Информационных систем в экономике и управлении Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета

*Власова Екатерина Аркадьевна* — старший преподаватель кафедры Математических и инструментальных методов экономики Московской финансово-промышленной академии

*Глазова Мария Александровна* — аспирант кафедры Математического обеспечения и администрирования информационных систем Московского государственного университета экономики, статистики и информатики

*Емельянов Александр Анатольевич* — д.э.н., профессор, вице-президент Московской финансово-промышленной академии

*Меркулина Ирина Анатольевна* — к.э.н., доцент, декан факультета Дополнительного образования, профессор кафедры Прикладной информатики в экономике Всероссийской государственной налоговой академии Минфина России

*Никитин Александр Павлович* — к.т.н., доцент, заведующий лабораторией Центра естественнонаучных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН, профессор кафедры Прикладной информатики в экономике Всероссийской государственной налоговой академии Минфина России

*Селезнев Юрий Николаевич* — к.э.н., ректор Центрального института повышения квалификации, г. Обнинск

*Сергиенко Анатолий Геннадьевич* — аспирант кафедры Информационных систем в экономике Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета

*Сухомлин Владимир Александрович* — д.т.н., профессор, заведующий лабораторией Открытых информационных технологий факультета Вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

*Халин Владимир Георгиевич* — к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой Информационных систем в экономике Экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

**Использование нейронных сетей  
для моделирования прогноза котировок ценных бумаг**

*В. Н. Бугорский, А. Г. Сергиенко*

Несмотря на то что для моделирования прогнозов котировок ценных бумаг существует много эффективных методов, такое свойство моделей нейронных сетей, как *универсальность*, т. е. возможность их использования для всех типов ценных бумаг, определяет необходимость исследования в данной области.

Автором представлена подробная схема работы модели нейронной сети обратного распространения. При обучении нейронной сети ставится задача минимизации целевой функции ошибки, которая находится по методу наименьших квадратов. Алгоритм обучения сети обратного распространения проходит в нескольких этапах. В качестве образов для обучения нейронной сети используется выборка, состоящая из значений котировок ценных бумаг, различных числовых характеристик, влияющих на котировки ценных бумаг.

Модификации алгоритма обратного распространения связаны с использованием различных функций ошибки, других активационных функций, различных процедур определения направления и величины шага. Для тестирования модели нейронной сети использовались котировки ценных бумаг ФБ «СПб. «Газпром»» за период с 11.01.2007 по 30.01.2007.

Для проведения тестирования использовались программный продукт *Neural Network Wizard* и библиотека классов *Neural Network Wizard* для работы с моделями нейронных сетей, разработанные в среде программирования Delphi 7 компанией BaseGroup Labs. Для визуального отражения зависимостей реального значения и значения на выходе нейронной сети был использован пакет MathCad 2000. Полученные результаты показывают, что использование модели нейронных сетей повышает экономическую эффективность прогнозирования, при этом обеспечивается достоверность информации с определенной долей вероятности прогноза, необходимой для принятия обоснованных экономических решений.

**Системы оценки стоимости проектов  
по разработке программного обеспечения**

*М. А. Глазова*

Для выполнения *корректной оценки стоимости* необходимо иметь такой инструмент, который бы позволял производить точные оценки даже начинающему менеджеру. Причем для предприятия, использующего современные информационные технологии в своей работе, существенно, чтобы инструмент был частично или полностью автоматизирован.

Автором представлена история развития моделирования оценки стоимости программных проектов и охарактеризованы основные направления оценки стоимости, а также приведен сравнительный анализ моделей оценки стоимости. В ходе проведенного исследования автор выделил основные характеристики и провел сравнительный анализ наиболее функциональных продуктов для оценки стоимости. На основании анализа наиболее крупных представителей систем по оценке стоимости программных проектов и анализа потребностей рынка автором были выработаны требования к программному продукту, основанному на математической модели оценки стоимости программного проекта.

В качестве модели, на основе которой автор создал систему оценки стоимости, была выбрана COCOMO II как обладающая наибольшим количеством преимуществ по сравнению с остальными моделями оценки и, что немаловажно для программной реализации, имеющая подробное описание алгоритмов настройки и последующей оценки. Автором представлено общее описание программного продукта CBOSSmis.PJ.Cost. Система была реализована автором с учетом всех требований по оптимизации производительности для систем, предназначенных для нужд крупных предприятий.

**Специалист по информационным системам:  
должностные обязанности и основные знания**

*Требования профессионального стандарта*

В связи с большим интересом работодателей и специалистов к вопросу определения компетентностных характеристик, предъявляемых в сфере ИТ, по инициативе АП КИТ и редакционного совета журнала «Прикладная информатика» в № 1(13) за 2007 год были опубликованы положения стандарта, содержащие описание должностных обязанностей специалистов различного уровня, а также соответствующих им умений и навыков.

В этом номере вниманию читателей представлена информация о знаниях, необходимых для выполнения указанных должностных обязанностей специалистов по информационным системам.

Как отмечают разработчики стандарта, настоящий стандарт устанавливает требования к профессиональным компетенциям по квалификационным уровням. Рекомендован для применения в организациях всех форм собственности; для организаций крупного, среднего и малого бизнеса. Стандарт применяется в качестве нормативного документа для подбора и расстановки кадров; планирования и нормирования труда; развития систем управления персоналом; для решения задач по профессиональной ориентации; для создания

системы добровольной сертификации персонала и оценки уровня компетентности работников; для разработки образовательных стандартов и программ обучения в соответствии с требованиями работодателей; для проведения профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала.

Стандарт включает 5 квалификационных уровней специалиста. По каждому уровню представлен перечень *должностных обязанностей* специалиста и 2 соответствующих перечня: того, что специалист должен *уметь* и к чему *иметь навык*, и того, что специалист должен для этого *знать*. Данная публикация содержит перечень необходимых знаний.

Публикация подготовлена по материалам Квалификационных требований (профессионального стандарта) в области информационных технологий по профессии «Специалист по информационным системам».

#### **Применение пакета OpenOffice.org при обучении методам экономического анализа**

*И.А. Меркулина, А.П. Никитин*

Развитие российской системы высшего образования (в свете также возможного присоединения к ВТО) должно быть направлено на повышение конкурентоспособности отечественных вузов на рынке образовательных услуг. Авторы отмечают, что адекватность учебного плана определяется не только формулировками государственного стандарта по специальности, но и его соответствием конкретным навыкам и умениям, которые требуются от профессионала в его работе.

В обществе разворачивается дискуссия по перечисленным вопросам, включая тему гарантий экономической (и даже шире — национальной) безопасности в свете зависимости большинства пользователей персональных компьютеров от операционных систем и других программных продуктов компании Microsoft. В настоящее время в рамках федеральной программы «Электронная Россия» проводятся исследования по вопросу перехода органов государственной власти РФ на использование OpenDocument Format.

Еще сравнительно недавно фактически не существовало локализованного офисного пакета, который было бы разумно рассматривать в качестве полноценной альтернативы Microsoft Office. В настоящее время можно сказать, что такая альтернатива появилась, — это офисный пакет OpenOffice.org.

Авторы не ставили задачу сравнивать такие показатели, как скорость открытия электронных таблиц, размер сохраняемых файлов, быстродействие при вычислениях (помимо простой оценки приемлемо/не приемлемо) и другие технические параметры офисных

пакетов. Также за пределами рассмотрения вполне сознательно оставлено детальное сопоставление возможностей форматирования ячеек и листов, кодов «горячих клавиш», настроек панелей инструментов и других базовых «умений» табличных процессоров. Практический интерес состоял в проверке, можно ли реализовать необходимые процедуры анализа экономической информации.

Вниманию читателей представлено подробное описание 17 практических работ по экономическому и финансовому анализу. В ходе их выполнения студенты (слушатели) научатся применять встроенные математические, статистические, финансовые функции для решения специализированных задач, освоят способы табличной и графической визуализации полученных результатов.

По мнению авторов, ряд качеств (прежде всего бесплатность, тип лицензии для использования, стандартный открытый формат хранения документов) позволяет сделать вывод о большом потенциале этого офисного пакета и прогнозировать его более широкое распространение в практике деятельности экономических субъектов.

#### **Виртуальный национальный университет ИТ-образования: от концепций к реализации**

*В.А. Сухомлин*

Публикация содержит подробное изложение и результаты практической реализации основных концепций создания интегрированной образовательной среды электронного обучения, объединяющей множество центров дистанционного обучения учебных, научных и отраслевых организаций, обеспечивая интеграцию интеллектуальных, информационных и других ресурсов для подготовки востребованных в ИТ-отрасли и научной сфере кадров.

При реализации такой образовательной технологии базовой технологической конструкцией становится так называемая виртуальная кафедра (ВК), которая расширяет возможности традиционного учебного подразделения (кафедры/лаборатории) благодаря использованию среды поддержки образовательной деятельности конкретного учебного подразделения университета. ВК оснащена набором инструментальных средств, а также учебно-методическим обеспечением, необходимым для проведения занятий с учащимися в режиме как традиционного, так и дистанционного обучения.

Реализация механизма ВК для отдельных подразделений вуза (кафедры, лаборатории, факультеты) способствует их оперативному переходу к технологи-



ям смешанного обучения, существенно опережая процессы внедрения средств электронного обучения в масштабе организации в целом.

Технологической основой Виртуального университета является интегрированная виртуальная образовательная среда (ИВОС), которая представляет собой систему интерактивно взаимодействующих единых информационных образовательных систем вузов (и других организаций), используемых для управления знаниями, процессом профессионального обучения.

Автор отмечает, что одним из важнейших аспектов создания ВНУ ИТ является *формирование системы управления знаниями* в сфере обучения.

За короткий период апробации ВК в процессе реализации образовательной деятельности университета на основе использования смешанной формы обучения получены практические результаты, подтверждающие эффективность такой организационной формы, какой является ВК, для внедрения инновационных образовательных технологий в учебный процесс.

#### **Информатизация как фактор развития национальной системы высшего образования**

*В. Г. Халин*

Одним из важнейших проявлений влияния информатизации на развитие мирового хозяйства выступает ее воздействие на формирование мирового образовательного пространства, в том числе воздействие на национальную систему высшего образования (НСВО) любой страны, и в первую очередь на деятельность отдельного вуза. Автор подробно рассматривает основные аспекты проявления влияния информатизации на реализацию учебного процесса на уровне вуза. Вниманию читателя представлены известные подходы к оценке уровня информатизации. Анализируется феномен виртуального университета, наглядно демонстрирующий взаимосвязь и переплетение воздействия различных проявлений влияния глобализации на НСВО.

Автор отмечает, что любой вариант проявления воздействия на НСВО информатизации может сопровождаться появлением у самой НСВО какого-либо нового свойства (новых свойств). В свою очередь, эти новые свойства НСВО могут привести к появлению разных — положительных или отрицательных — для НСВО последствий. Для повышения эффективности функционирования и развития НСВО необходимо выработать такие управленческие решения, которые усиливали бы возможные положительные для НСВО последствия и снижали или снимали возможные отрицательные последствия, обусловленные влиянием на НСВО фактора информатизации.

#### **Информационные технологии: предмет изучения и инструмент образовательного процесса**

*В. М. Белый*

На современном этапе развития общества человека повсюду сопровождают электронные (компьютерные и коммуникационные) технологии и информационные системы. Автор рассматривает информационные технологии не только как объект разработки, но и как современное «орудие производства» прикладных специалистов различного профиля.

В статье представлен перечень некоторых наиболее используемых информационных систем для различных областей профессиональной деятельности.

Анализируя вопросы организации учебного процесса, автор подчеркивает взаимную эффективность сотрудничества вуза с фирмой-разработчиком.

Привлекательность представленного в статье подхода к подготовке специалиста, по мнению автора, заключается в том, что вуз может оперативно реагировать на требования рынка. Автор также анализирует различные аспекты применения технологий e-learning на различных этапах учебного процесса.

#### **Моделирование профессиональных компетенций работников атомной промышленности**

*Ю. Н. Селезнев*

В настоящее время сформировалась новая отрасль экономики — ядерное приборостроение и измерительно-информационные технологии атомной промышленности. Автор статьи обращает внимание на то, что существенное внимание необходимо уделять не только вопросам разработки технического и программного обеспечения для управления АЭС, но и подготовке специалистов-пользователей, которые призваны играть ведущую роль в тандеме «человек—машина» и нести, со своей стороны, ответственность за результат. Таким образом, актуальность задачи повышения квалификации оперативного персонала как пользователей современных автоматизированных комплексов управления ядерными объектами трудно переоценить. Предлагаемая в данной статье методика может быть эффективно использована в рамках решения этой задачи.

По мнению автора, специфика атомной промышленности и энергетики, связанная с обеспечением ядерной безопасности, выдвигает на передний план социально-психологический эффект обучения.

В статье рассматривается подход к развитию модели компетенций сотрудника в системе повышения квалификации персонала атомной промышленности и энергетики с использованием математического аппарата теории вероятностей.

## Подписка 2008

Журнал «Прикладная информатика» выходит 6 раз в год:

Февраль Апрель Июнь Август Октябрь Декабрь

Вы можете выбрать любой удобный для Вас вид подписки:

### • Подписка через редакцию

Стоимость подписки на 2008 год:

2 месяца	4 месяца	6 месяцев	8 месяцев	10 месяцев	годовая
750 руб.	1500 руб.	2250 руб.	3000 руб.	3750 руб.	4500 руб.

Подписку можно оформить с любого месяца

Тел./факс: **(495) 785-39-88**, e-mail: **magazine@marketds.ru**

### • Подписка на почте

По каталогу агентства «Роспечать» (на 2-е полугодие 2008 г.)

**индекс 20497**

По объединенному каталогу «Пресса России» (на 2-е полугодие 2008 г.)

**индекс 88059**

Доставка осуществляется заказной бандеролью с уведомлением

---

Учредитель и издатель ООО «Маркет ДС Корпорейшн»  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-18788

#### Редакция:

Директор издательства Ю. О. Драмашко  
Руководитель департамента периодики Н. В. Разевиг  
Литературный редактор Е. И. Андрианова  
Верстка В. А. Пономарева  
Дизайн макета Л. С. Чистяков

#### Адрес редакции:

125190 Россия, Москва, Ленинградский пр-т, д. 80, корп. Г, оф. 505, e-mail: [AppliedInform@marketds.ru](mailto:AppliedInform@marketds.ru)

#### Наши реквизиты:

ООО «Маркет ДС Корпорейшн»  
ИНН 7702267103  
КПП 770801001  
Р/с 40702810100100223100  
в ОАО АКБ «НЗ Банк», г. Долгопрудный  
К/с 30101810100000000259  
БИК 044552259

При перепечатке и цитировании материалов  
ссылка на журнал «Прикладная информатика» обязательна.  
Редакция не несет ответственности за достоверность информации,  
опубликованной в рекламных объявлениях.  
Мнения авторов и редакции могут не совпадать.

© ООО «Маркет ДС Корпорейшн»  
Тираж 3000 экз.