

ЭЛЕКТРОННЫЙ БАНК ЗНАНИЙ – «ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вымятнин В.М., Демкин В.П., Кистенев Ю.В., Нечаев И.А.
Томский государственный университет, г. Томск

Введение

Важной особенностью научно-образовательной деятельности с использованием телекоммуникационных технологий является отсутствие жесткой пространственной и временной связи между участниками данного процесса. Таковыми, например, являются технологии дистанционного обучения (ДО).

Особенности ДО налагают определенные требования на способ ведения всей документации, сопровождающей процесс образования, и диктуют необходимость слияния документооборота с оборотом учебно-методического обеспечения. Одним из наиболее приемлемых способов решения проблемы нам представляется создание распределенной компьютерной базы данных, обеспечивающей полную или частичную автоматизацию документооборота (под документами понимаются как учебно-управленческие, так и учебно-методические материалы).

Таким образом, для технологического обеспечения совместной научно-образовательной деятельности необходимо:

- создание программного обеспечения для организации процесса непрерывного обучения в системе ДО территориально распределенной структурой вплоть до момента получения диплома о высшем образовании;
- автоматизация документооборота, сопровождающего все стадии процесса обучения.

Разрабатываемый в Томском государственном университете программный продукт (ПП) «Электронный университет» является развитием ПП «Электронная кафедра» – программного продукта, предназначенного для автоматизации процесса обучения в системе дистанционного образования, реализуемого на уровне кафедра-факультет, а также автоматизации управления этим процессом [1].

Ядро ПП «Электронный университет» образует электронный банк знаний, включающий в себя компоненты, представленные на рис. 1.

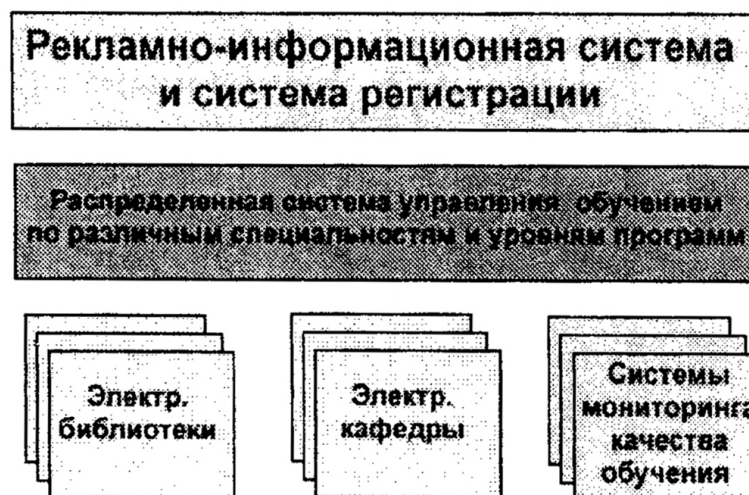


Рис.1. Электронный банк знаний

Рассмотрим структуру отдельных компонент, входящих в электронный банк знаний.

1. Рекламно-информационная система и система регистрации

Рекламно-информационная система и система регистрации состоят из компонент, представленных на рис.2. Эти системы предназначены для предоставления потенциальным потребителям информации о спектре образовательных услуг (включая информацию о наборе имеющихся специальностей, читаемых курсах, о преподавателях и т.п.), условиях обучения, а также для получения сведений, необходимых для регистрации студента и его последующего обучения.

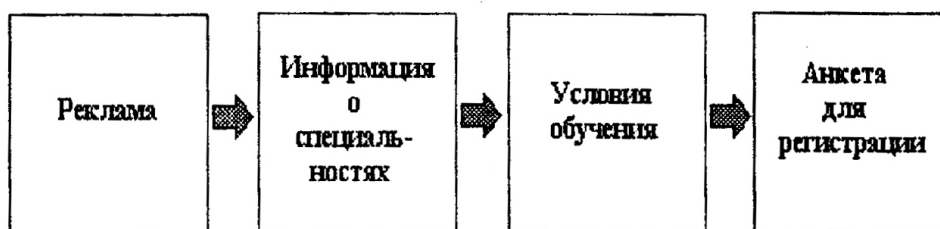


Рис. 2. Компоненты рекламно-информационной системы и системы регистрации

Дополнительными требованиями к этому компоненту “Электронного университета” являются: использование широкодоступного ПО; мягкая авторизация.

Эти требования связаны с тем, что первичная информация о предоставляемых образовательных услугах должна быть широко доступной для их потенциальных потребителей. Требование мягкой авторизации означает, что установление личности пользователя (т.е. аутентификация) необходимо только для его дальнейшей регистрации в системе и не накладывает никаких ограничений на доступ к представленной в данном блоке информации.

2. Система управления процессом обучения по специальностям

Управление “Электронным университетом” можно разделить на несколько уровней (рис. 3).

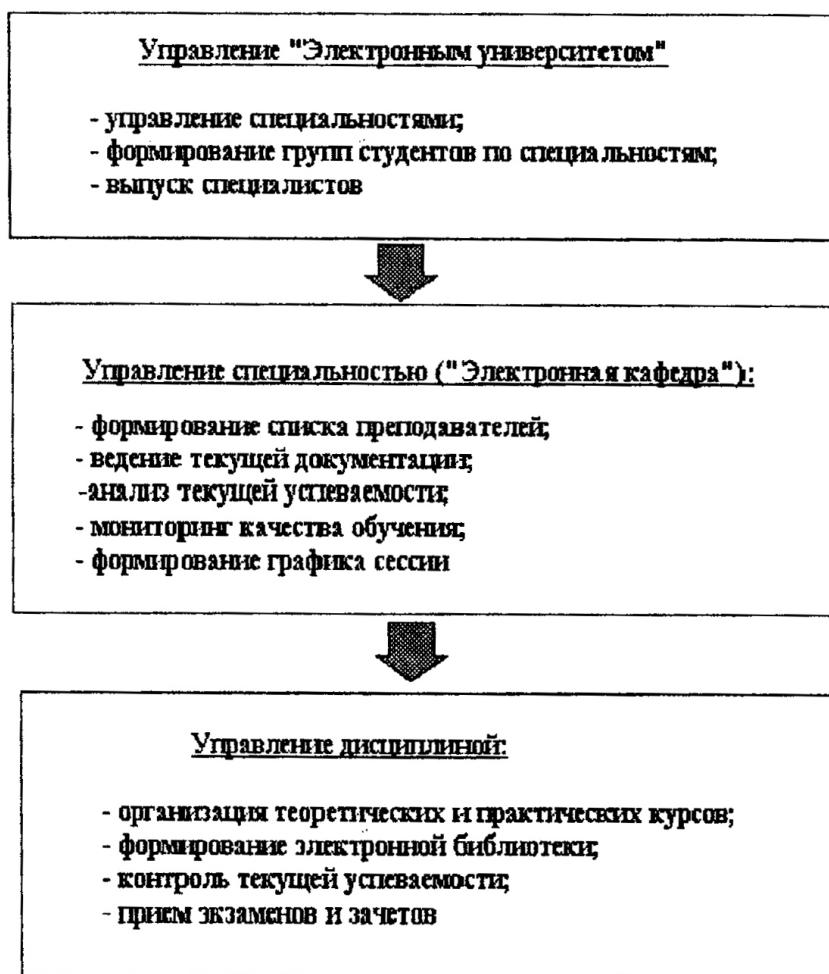


Рис.3. Уровни управления “Электронным университетом”

Первый уровень управления (управление “Электронный университет”) включает:

– управление специальностями (формирование списка специальностей, соответствующего им списка наборов курсов, формирование учебных и учебно-производственных планов по специальностям и специализациям, формирование планов сессий и государственных экзаменов);

– регистрацию студентов, формирование учебных групп и управление набором по каждой специальности, создание личных карточек студентов.

Второй уровень (управление специальностью) включает:

– формирование коллектива преподавателей, которые будут вести обучение по данной специальности (этот коллектив формируется в соответствии с учебно-производственным планом по данной специальности и в системе распределенного обучения может включать в себя представителей разных вузов);

– формирование графика сессий (поскольку прием итоговых зачетов и экзаменов в «Электронном университете», как правило, предполагается в очной форме, необходимо иметь календарный план экзаменов и зачетов);

– ведение текущей документации, связанной с образовательным процессом (на этом уровне управления происходит заполнение личных карточек студентов информацией, связанной с ходом их обучения, заполнение журнала текущей успеваемости);

– управление электронной библиотекой по специальности;

– анализ текущей успеваемости по специальности (анализ необходим для получения общей картины хода обучения по каждому предмету);

– мониторинг качества образования (система мониторинга подробно описана далее).

Третий уровень (управление дисциплиной) включает:

– подготовку теоретических и практических курсов в электронной форме;

– формирование электронной библиотеки по курсу;

– контроль за ходом обучения посредством подготовки контрольных заданий и анализа выполнения их студентами;

– прием экзаменов и зачетов.

Дополнительными требованиями к данному компоненту “Электронного университета” являются:

– возможность распределенного управления;

– жесткая авторизация.

Первое требование обеспечивает возможность координации деятельности при проведении совместных образовательных программ при большой территориальной распределенности вузов и студентов.

Второе требование вызвано тем, что документы, связанные с организацией процесса обучения, должны быть открыты для персонального доступа только узкому кругу лиц, непосредственно отвечающих за те или иные уровни управления “Электронным университетом”.

3. Система мониторинга качества процесса обучения

Система мониторинга качества процесса обучения предназначена для получения объективной оценки качества предоставляемых образовательных услуг, динамики изменения уровня подготовки студентов.

Оценивание знаний является важнейшей функцией системы управления обучением. Эта функция может быть использована для следующих целей:

– оценивание начального уровня знаний (входной уровень);

- определение готовности обучаемого (текущий контроль);
- итоговое оценивание (выходной контроль).

Система мониторинга качества обучения состоит из трех блоков (рис.4).

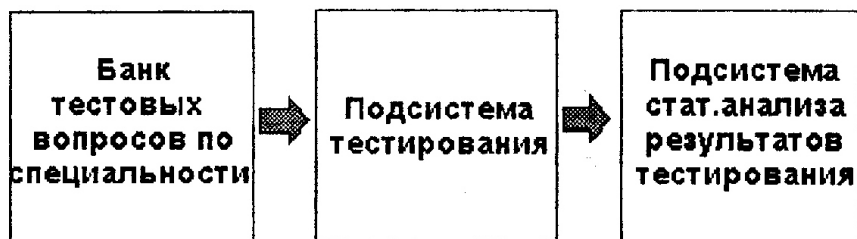


Рис.4. Компоненты системы мониторинга качества обучения.

Банк тестовых вопросов представляет набор тестовых заданий по определённым темам и разделам курса, предназначенных для определения уровня знаний (т.е. какими понятиями, навыками и знаниями владеет учащийся).

Основной особенностью тестов является их формализованность и более высокая степень объективности получаемой оценки испытуемых качеств студента по сравнению с методами контроля, основанными на непосредственном оценивании студента преподавателем.

Подсистема тестирования является центральной компонентой системы мониторинга качества обучения. Она определяет параметры и характеристики обучаемого, исследуемые качества и свойства на основе использования статистических методов.

Подсистема тестирования состоит из модулей-экзаменаторов, которые содержат в себе разделы:

- инструкции (что, каким образом, где и как должен делать испытуемый);
- предварительные настройки (время, коэффициент сложности, сценарий генерации последовательности вопросов и т.п.).

В соответствии с настройками экзаменатор по заданному алгоритму выбирает из банка последовательность вопросов, на которые должен ответить обучаемый.

Подсистема статистического анализа проводит количественный анализ результатов тестирования. Этот анализ включает следующие компоненты.

1. Количественную оценку тестового задания, выполненного отдельным студентом.
2. Статистическую обработку совокупности оценок тестов, выполненных однородной группой испытуемых – студентов (математическое ожидание, дисперсия, и т.п.).

Дополнительными требованиями к данному компоненту “Электронного университета” являются:

- объективность оценки качества обучения студентов;
- умеренная авторизация.

4. Электронная библиотека

Электронная библиотека предназначена для хранения различных материалов учебного назначения, соответствующих различным педагогическим технологиям (табл.1), изготовленных по безбумажным информационным технологиям (табл. 2).

Под педагогическими технологиями понимаются формы организации учебного процесса и промежуточного тестирования знаний (в табл.1 разделены двойной границей).

Под информационными технологиями понимаются способы передачи учебной информации студенту и организации общения между преподавателем и студентами.

Таблица 1

Педагогические технологии, используемые в учебном процессе

Педагогическая технология	Определение
Лекция	Формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентом учебного материала
Практическое занятие	Закрепление теоретических знаний путем обсуждения первоисточников и решения конкретных задач, проходящее под руководством преподавателя
Семинарское занятие	Коллективное обсуждение теоретических и методических вопросов курса
Лабораторная работа	Получение навыков практической деятельности путем работы с материальными объектами или моделями предметной области курса
Самостоятельная работа	Выполнение заданий в присутствии преподавателя с минимальными ограничениями на время выполнения и использование вспомогательных материалов
Домашнее задание	Выполнение заданий без преподавателя без ограничений на время выполнения и использование вспомогательных материалов
Консультация	Разъяснение вопросов, возникающих у студентов в процессе изучения курса и при подготовке к тестированию знаний
Коллоквиум	Проверка теоретических знаний путем коллективного обсуждения с выставлением индивидуальных оценок
Контрольная работа	Выполнение индивидуальных заданий без помощи преподавателя с ограничением на время выполнения и использование вспомогательных материалов
Тест	Выполнение индивидуальных заданий без помощи преподавателя с ограничением на время выполнения и использование вспомогательных материалов
Итоговый контроль	Выполнение зачетных или экзаменационных заданий по всему курсу

Таблица 2

Информационные технологии, используемые при проведении учебного процесса

Информационная технология	Определение
Печатные материалы	Книги, учебники, методические пособия в полиграфическом исполнении
Электронный текст	Неинтерактивные тексты с иллюстрациями в электронном виде
Видео-лекция	Неинтерактивный видеоряд
Аудио-лекция	Неинтерактивный аудиоряд
Гипертекст	Интерактивные тексты в электронной форме, связанные гиперссылками
Гипермедиа	Гипертекст с мультимедиа дополнениями.
Интерактивная программа	Интерактивный программный модуль (тестирование, моделирование, имитация)
Мультимедиа курс	Интерактивный комплекс, включающий интерактивные тексты, программные модули и мультимедиа дополнения
Электронная почта	Индивидуальное сетевое общение в асинхронном режиме
Телеконференция	Коллективное сетевое общение в асинхронном режиме
Чат-сессия	Сетевое общение в реальном времени в текстовом режиме
Аудио- конференция	Сетевое общение в реальном времени в аудио режиме
Видео-конференция	Сетевое общение в реальном времени в видео режиме
База данных	Работа в электронной базе данных.

Заметим, что одна педагогическая технология может быть реализована с помощью различных информационных технологий, а одна информационная технология может реализовывать несколько педагогических.

Материалы, размещенные в электронной библиотеке, могут различаться по типу носителя (аудио и видео кассеты, дискеты, CD-ROM, жесткий диск), по способу доступа (передача на физическом носителе или доступ через сеть), по технологиям подготовки и просмотра. Структура электронной библиотеки представлена на рис. 5.

Дополнительными требованиями к данному компоненту “Электронного университета” являются:

– представление учебных материалов в форме, способствующей наилучшему его освоению;

– различная степень авторизации для различных материалов, входящих в библиотеку.

Заметим, что необходимость авторизации доступа к учебным материалам может накладывать определенные ограничения на возможные технологии их представления. В частности, предоставление сетевого доступа предполагает широкое использование HTML-технологий, изобразительные возможности которых заметно ниже, чем у технологий визуального проектирования.

5. Информационные потоки при дистанционном обучении в рамках специальности

Рассмотрим информационные потоки, сопровождающие процесс обучения по отдельной специальности (рис. 6).

Поскольку дистанционная форма обучения комбинируется с очной, целесообразно планирование учебного процесса в ДО вести по традиционным осеннему и весеннему семестрам. Исходными документами планирования учебного процесса являются учебный план, определяемый им учебно-производственный план и список студентов. Учебно-производственный план содержит всю необходимую информацию о преподаваемых дисциплинах, которые делятся на обязательные и элективные (курсы по выбору). Исходя из этой информации, студенты составляют индивидуальные учебные планы, которые отражены в их учебных карточках, формируемых согласно списку студентов.



Рис. 6. Структура электронной библиотеки

Процесс оперативного контроля качества приобретаемых знаний основан на регулярном выполнении студентами индивидуальных контрольных заданий. Сами задания формируются на основе банка задач, вопросов, который включен в “Электронную библиотеку”. Встроенные в “Электронную кафедру” программы позволяют автоматически или вручную формировать по указанному преподавателем разделу предмета контрольные задания одного из следующих трех типов:

1. отдельная задача или вопрос указанного уровня сложности;
2. набор задач или вопросов, подготовленный автоматически по определенным признакам;
3. индивидуальный набор задач и вопросов, подготовленный заранее преподавателем.

Результаты контроля знаний поступают в журналы текущей успеваемости по каждому предмету.

В конце семестра по текущей успеваемости подводится итог работы студента, и он либо получает зачет, либо ему предлагаются дополнительные индивидуальные задания. Получение зачета отражается в разделе экзаменационной книги, связанном с зачетной неделей. При получении студентом всех необходимых зачетов преподаватель в экзаменационной книге “открывает” для данного студента следующий раздел – результаты сдачи экзаменов. Если к сроку, установленному графиком сессии, не сданы требуемые зачеты или экзамены, для студента вырабатывается график ликвидации задолженностей.

На основе анализа всей информации, содержащейся в экзаменационной книге, относительно каждого студента “издаются” приказы, фиксируемые в книге приказов. В результате тот или иной студент может выбыть из списка студентов и пополнить архив отчисленных или архив ушедших в академический отпуск (“академики”). Аналогом приказа в “Электронной кафедре” является так называемый статус студента. Статус – это признак, отражающий состояние образовательной деятельности студента на текущий момент.

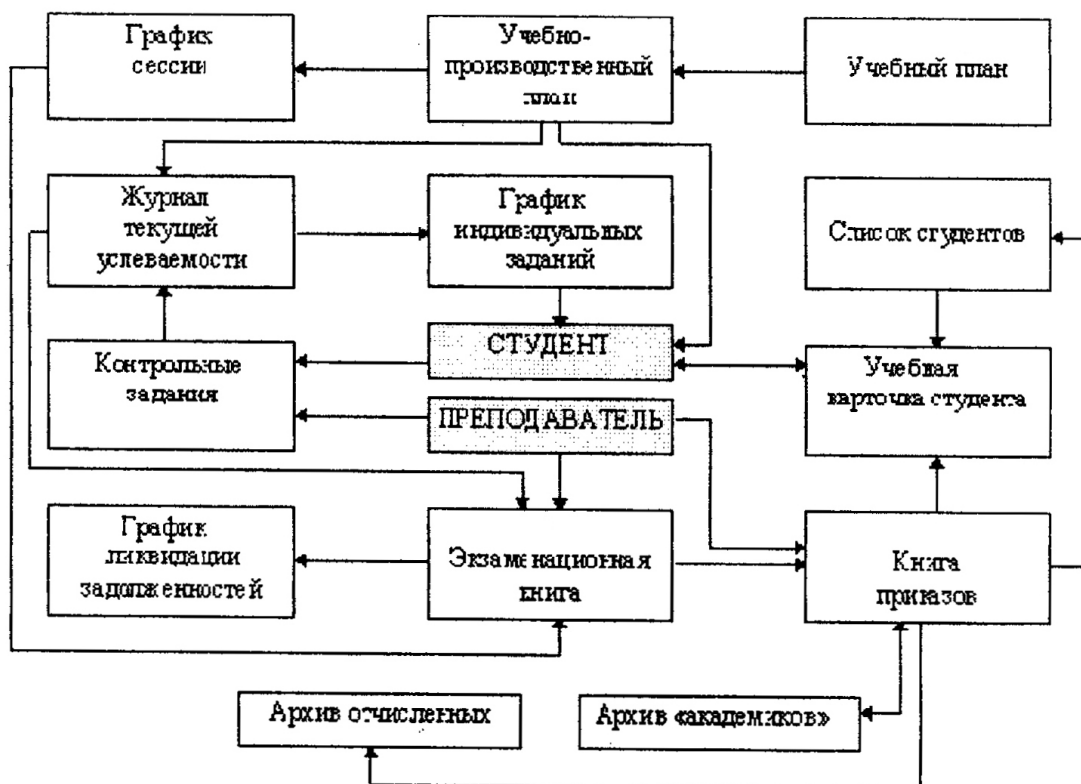


Рис. 7. Информационные потоки, сопровождающие процесс обучения

В случае успешной сдачи сессии студент продолжает обучение на текущем курсе или переводится на следующий курс. Совместно с результатами сдачи зачетной недели и сессии приказы попадают в учебные карточки студентов. На этом завершается семестровый образовательный цикл.

Система обучения должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Сочетание форм дистанционного (семестр) и очного (сессия) обучения.
2. Модульность структуры. Это требование означает относительную независимость отдельных логических модулей “Электронного университета”, минимум горизонтальных связей между ними. Модульность структуры позволит проводить развертывание “Электронного университета” по частям, проводить оперативную модернизацию различных компонент, не влияя на работоспособность других модулей.
3. Жесткая авторизация. Это требование, с одной стороны, связано с индивидуальностью процесса обучения, а с другой – с необходимостью защиты оперативной информации о ходе обучения.

6. Практическая реализация “Электронного университета”

Рассмотренные выше особенности отдельных компонент “Электронного банка знаний” (ЭБЗ) и существующих между ними информационных потоков, реализующих функционирование “Электронного университета”, позволяют сформулировать требования, которые следует учитывать при программной реализации пространственно распределенной системы управления учебным процессом с использованием технологий дистанционного обучения.

1. Система должна иметь модульную структуру, облегчающую развертывание и наращивание компонент ЭБЗ.
2. Система должна обеспечивать возможность распределенного управления компонентами ЭБЗ.
3. Система должна предоставлять возможность одновременной коллективной работы над документами.
4. В системе должен идти автоматический обмен информацией между документами различного назначения.
5. Система должна обеспечивать защиту информации от несанкционированного доступа.
6. Система должна иметь интуитивно понятный интерфейс.
7. Система должна гарантировать защиту от неправильных действий пользователя.
8. Работа системы должна порождать умеренный сетевой трафик.

Как было сказано выше, все компоненты, за исключением рекламно-информационной и регистрационной, требуют умеренной или жесткой авторизации, поэтому для их реализации могут быть использованы существующие программные среды для групповой работы, в которых функция авторизации развита в достаточной степени. Что касается рекламно-информационной и регистрационной систем, то они могут быть реализованы на основе стандартных WEB-технологий.

Возможность групповой работы в настоящее время поддерживается многими программными пакетами, в том числе универсальным офисным пакетом Microsoft Office. При этом для авторизации используются механизмы сети Windows, не обеспечивающие высокой степени защиты. Специализированные пакеты, такие как Microsoft Exchange, Novell GroupWise и Lotus Notes, в отличие от Microsoft Office, имеют собственные средства авторизации. Существуют и специализированные системы для дистанционного обучения, такие как пакет First Class или приложение LearningSpace, функционирующее в среде Lotus Notes.

При наличии достаточно широкого спектра многофункциональных пакетов разработка «Электронного университета» с нуля нецелесообразна. Поэтому выбор должен быть сделан среди существующих систем, с учетом как экономических соображений, так и возможностей адаптации к условиям и особенностям российской системы образования. Именно этими соображениями был определен выбор Lotus Notes [2, 3] в качестве среды разработки.

Эта среда позволяет на высоком программном уровне решать проблемы накопления информации, ее обработки и защиты от несанкционированного доступа. Lotus Notes реализует модель «клиент-сервер», дает возможность связать воедино множество компьютеров на основе, например, принадлежности их пользователей к одной организации и предоставить тем самым в общее пользование как сами данные, так и методы их обработки. Среда Lotus Notes включает в себя средства, позволяющие создавать специализированные документо-ориентированные базы данных (БД) для корпоративной работы.

Особенностью среды Lotus Notes является:

- возможность пространственного распределения документов в корпоративных сетях Notes, соединяющих в себе как локальные, так и глобальные компьютерные сети, позволяя при этом создавать иерархическую структуру серверов и клиентов;
- автоматический обмен изменениями (репликация) в документах коллективного пользования в сети Notes;
- система Lotus Notes имеет встроенные средства разделения доступа и защиты данных.

Начиная с версии 4.5, в Lotus Notes входит Web-сервер Domino [4], что обеспечивает возможность доступа к базам данных через стандартные браузеры. Это дает возможность интегрировать специфические технологии Lotus с технологиями Интернет. В частности, отдельные материалы могут быть представлены в виде HTML- и DHTML-документов, что повышает их выразительность. Кроме того, хотя среда Lotus Notes и является документо-ориентированной, в качестве вложений в нее можно помещать файлы данных различного формата, а также и исполняемые программы, используя систему как среду передачи данных с авторизованным доступом.

Как отмечалось выше, рекламно-информационная система и система регистрации должны быть доступны с помощью широко распространенного и достаточно дешевого клиентского программного обеспечения, так что целесообразно ее реализовывать в виде отдельного модуля – специального Web-сайта, не являющегося базой данных Lotus Notes. Наличие Web-сервера Lotus Domino позволяет интегрировать информационно-регистрационный модуль в среду Lotus Notes, не ограничивая доступность и не ужесточая авторизацию.

Рассмотренные выше подходы к построению «Электронного университета» уже частично реализованы в виде шаблонов специализированных баз данных Lotus Notes, прошли апробацию при проведении дистанционного обучения в филиале физического факультета Томского госуниверситета в 1998/1999 уч. году и в настоящее время используются в образовательных программах подготовки дипломированных специалистов, осуществляемых ТГУ в Казахстане.

Литература

1. Вымятин В.М., Демкин В. П., Кистенев Ю. В., Нечаев И. А. Автоматизация учебного процесса в системе дистанционного образования средствами «Lotus Notes». «Электронная кафедра» // Дистанционное образование, 1999, № 1, С. 7–11.
2. Крайсл Б. Изучи сам Lotus Notes / Пер. с англ. Р.Н. Онищенко. Мн.: ООО «Попури», 1998. 432 с.
3. Марк Шульман. Работа в Lotus Notes / Пер. с англ. М.: БИНОМ, 1995. 368 с.
4. Ионцев Н.Н. Администрирование Lotus Notes версий 4.1х и Lotus Domino версий 4.5х. М.: Компания «ИнтерТраст», 1997, 334 с.