

УДК 621.396.218

**СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ E-LEARNING**

*канд. техн. наук, доц. А.Ф. ОСЬКИН
(Полоцкий государственный университет)*

Сформировавшаяся к настоящему времени новая среда обитания человека требует соответствующих изменений в подходах к информационному обеспечению высшего образования. Важнейшей задачей реформирования образования становится задача формирования информационно-образовательной среды как сегмента глобальной инфосреды.

Рассматриваются программные комплексы, предназначенные для поддержки учебного процесса. Приводится пример реализации такого комплекса на кафедре информационных технологий Полоцкого государственного университета.

Введение. Проходившая 23 – 24 марта 2000 года в Лиссабоне сессия Совета Европейского Союза определила стратегическую цель Союза на десятилетие как создание экономики, базирующейся на знаниях и опирающейся на широкое применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

Возрастание роли ИКТ обусловлено глубокими переменами в жизни общества, произошедшими на рубеже XXI столетия, а именно:

- глобализацией экономики;
- быстрой сменой технологий, и как следствие этого, необходимостью постоянной переподготовки и овладения новыми знаниями и навыками;
- быстрым внедрением новых научных достижений как в сферу экономики, так и в социальную сферу.

Происходящие изменения требуют от среднестатистического европейца обязательного владения основами ИКТ, которые начинают играть ключевую роль в создании и использовании новых знаний и навыков.

Помочь в достижении поставленных целей должен новый проект Европейского Союза – eEurope – «Электронная Европа».

Одним из направлений проекта «Электронная Европа» является развитие технологий электронной поддержки процесса обучения или технологий e-Learning, если использовать терминологию, принятую в рамках проекта.

Не менее важен аналогичный проект и для Республики Беларусь. Продолжающаяся реформа высшего образования, обусловленная сменой образовательной парадигмы, возрастание роли самостоятельной работы студентов настоятельно требуют новых подходов и новых технологий в обучении. Существенную роль в этих новациях должны сыграть системы e-Learning.

Для университетов технологии e-Learning предполагают создание и использование в учебном процессе новых информационно-образовательных сред.

В состав такой среды входят комплексные системы разработки и доставки учебного контента, базы знаний и средств навигации по таким базам, системы автоматизированного контроля качества обучения.

В течение 2003 – 2006 годов на кафедре информационных технологий Полоцкого государственного университета разрабатывалась модель информационно-образовательной среды и проводились эксперименты по применению разработанных средств для поддержки управляемой самостоятельной работы студентов. Описанию результатов проделанной работы и посвящена данная статья.

Состав и структура информационно-образовательной среды поддержки обучения

Прежде всего опишем принципы, которых мы придерживались, создавая среду. Во-первых, было решено, что система будет строиться на основе технологий клиент – сервер. Именно эти технологии используются при построении систем e-Learning, а также при построении корпоративных информационных систем, систем управления ресурсами предприятия и т.д.

Технологии клиент – сервер предполагают связь клиента с сервером с помощью локальной сети или через Интернет. Наиболее распространенными сетевыми протоколами в настоящее время являются протоколы семейства TCP/IP. Кроме того, как показывает технико-экономический анализ, выполненный М. Сокольским [1], построение системы на базе этих протоколов является наиболее экономичным. Учитывая это, протоколы семейства TCP/IP и были выбраны нами при реализации проекта.

Следующим важным шагом был выбор операционной системы, в которой будет реализовываться разрабатываемая среда. Мы остановились на ОС Windows как на наиболее широко используемой в учебных заведениях.

Теперь было необходимо определиться с выбором Web-сервера, системы управления базами данных и языка программирования. Проведенный анализ литературных источников [2 – 5] и Интернет-ресурсов [6 – 14] показал, что для указанных целей чаще всего используются следующие платформы:

- 1) Web-сервер Apache, система управления базами данных MySQL и язык программирования PHP;
- 2) решения на основе Java-технологий;
- 3) решения на базе сервера приложений Zope и язык программирования Python.

Платформа Apache+MySQL+PHP используется примерно в 65 – 70 % случаев, что и повлияло на наш выбор – было принято решение о реализации создаваемой среды именно на этой платформе.

Перед началом работы над проектом необходимо было определиться с тем, как этот проект будет реализовываться. Здесь также возможны три решения:

- 1) самостоятельная разработка системы;
- 2) адаптация готовых коммерческих решений;
- 3) использование в проекте систем с открытым исходным кодом, т.е. систем, распространяемых на основе лицензии GNU [15].

Самостоятельно разрабатывать систему трудоемко и долго. Необходим штат квалифицированных программистов, специалистов по внедрению и сопровождению и т.д. Неприемлемым представлялся и второй вариант из-за относительно высокой стоимости коммерческих решений и сложности сопровождения. Поэтому, учитывая, что перед нами стояла задача создания прототипа типовой системы в сжатые сроки, но с высоким качеством, мы остановились на третьем варианте. Использование систем с открытым кодом, кроме того, предоставляет разработчику хорошие возможности для доработок и совершенствования системы, адаптации системы под нужды конкретного заказчика, создания и интеграции в систему новых модулей, апробация новых технологий обучения. Все вышеперечисленное и определило наш выбор.

В большинстве европейских проектов, посвященных системам e-Learning, в качестве технологической основы проекта рассматриваются Learning Management Systems (LMS) – системы управления обучением, комплексы программных средств, предназначенные для создания и распространения учебного контента, а также для контроля освоения этого контента обучаемыми.

Основываясь на трехлетнем опыте использования в учебном процессе системы управления обучением, мы предлагаем расширить состав e-Learning-комплекса, включив в него кроме LMS еще и системы управления контентом (Content Management System – CMS) и знаниями (Knowledge Management System – KMS).

Такой подход позволяет создать масштабируемую информационно-образовательную среду, позволяющую эффективно управлять учебным процессом на всех уровнях вуза, начиная с кафедры.

Состав и структура разработанной среды могут быть проиллюстрированы следующим рисунком (рис. 1).

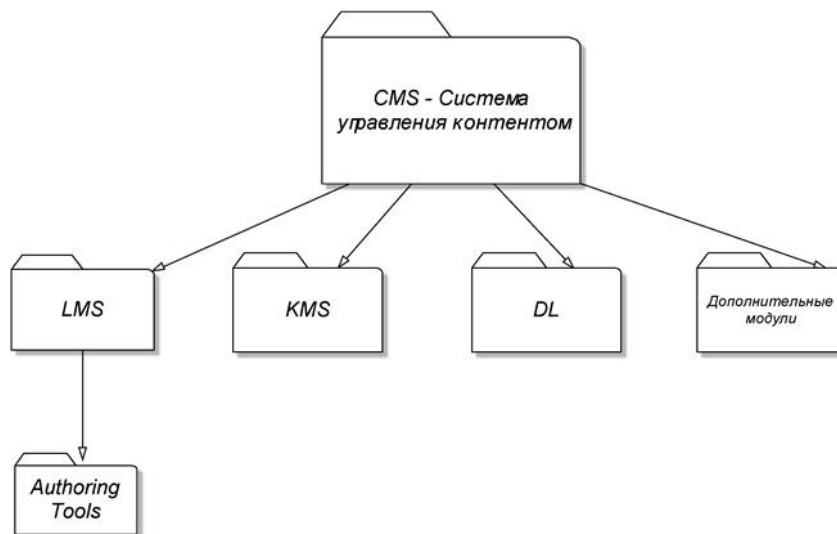


Рис. 1. Состав и структура информационно-образовательной среды

Система управления контентом (CMS) выполняет роль интегрирующего элемента, оболочки, объединяющей остальные компоненты информационно-образовательной среды.

Система управления обучением (LMS) предназначена для распространения учебного контента и контроля за его освоением обучаемыми. Современные системы управления обучением, как правило, содержат также и средства для создания учебного контента и построения тестовых заданий, однако возможно использование для этих целей и специализированного инструментария – Authoring Tools.

Система управления знаниями (KMS) – новый модуль, вводимый нами в состав информационно-образовательной среды.

Под *управлением знаниями* подразумевается система процедур и технологий, направленных на выявление, создание, распространение, хранение и обработку знаний по изучаемой дисциплине.

Система управления знаниями – комплекс программных средств, реализующих указанные выше технологии и процедуры.

Цифровая библиотека – Digital Library (DL) – коллекция оцифрованных книг, брошюр, конспектов лекций, методических указаний к лабораторным и практическим занятиям, учебно-методических комплексов по дисциплине.

Такая коллекция дополняет учебный контент, распространяемый с помощью системы управления обучением и создает условия для наиболее полного и системного освоения учебного материала обучающимися.

Дополнительные модули системы – специализированное программное обеспечение, ориентированное на изучаемую предметную область.

Рассмотрим подробнее каждый из перечисленных компонентов, а затем опишем состав и характеристики сконструированной нами среды.

Модуль 1. Система управления контентом

Как уже указывалось, система управления контентом выполняет интегрирующую функцию и служит оболочкой, в которую погружаются другие модули информационно-образовательной среды поддержки учебного процесса.

Отметим четыре основных достоинства, делающих применение систем управления контентом для разработки и создания специализированных информационных сред наиболее привлекательным:

- 1) богатая функциональность, позволяющая реализовать в разрабатываемой среде все необходимые функции;
- 2) простота сопровождения, построенного на базе системы управления контентом Интернет-портала;
- 3) высокое качество программного кода;
- 4) минимальные сроки разработки.

В Интернете существует множество источников, предлагающих коллекции ссылок на системы управления контентом, удовлетворяющие нашим условиям. Из всех систем мы остановили свой выбор на системе CMSimple [16], разработанной Петером Андреасом Хартегом (*Peter Andreas Harteg*). При минимальных размерах эта система обладает качественным набором функциональных характеристик.

В CMSimple реализованы:

- иерархическое меню, обеспечивающее быструю и интуитивно понятную навигацию по сайту;
- идентификация пользователей, ограничивающая доступ к функциям системы, позволяющим изменять контент;
- визуальное редактирование контента с помощью встроенного редактора;
- возможность подключения внешних редакторов контента;
- гостевая книга, позволяющая реализовать оперативную обратную связь с пользователями системы.

Разработчиком системы достаточно элегантно решена проблема локализации – для создания национальной версии необходимо просто заполнить соответствующую форму на соответствующем языке.

Перечисленные достоинства обеспечили широкую популярность системы.

Существует русскоязычный форум пользователей этой системы [17], на котором можно получить исчерпывающие консультации по работе с системой, обменяться мнениями о системе, загрузить новые варианты дизайна системы.

На рисунке 2 приведена домашняя страница CMSimple, загружаемая после инсталляции системы на сервере разработчика информационно-обучающей среды.

Модуль 2. Система управления обучением

Как уже было сказано выше, система управления обучением является основой e-Learning-комплекса. К настоящему времени в мире разработано несколько сотен LMS, отличающихся друг от друга набором сервисов, стоимостью, удобством работы и другими параметрами.

Перечислим функции, которые должна реализовывать эта система:

- учет обучаемых, персонализация, разграничение прав доступа;
- управление процессом обучения, учет результатов обучения и тестирования;
- интеграция с механизмами синхронного и асинхронного общения;
- подготовка аналитической отчетности;
- интеграция с внешними информационными системами (например, с системой кадрового учета или с системой «Деканат»).

С помощью средств разработки учебного контента создаются учебные материалы и тесты, которые затем помещаются в базу данных системы управления обучением. Через нее обучаемые получают доступ к учебным материалам.

Система обмена информацией позволяет обучаемым, преподавателям, экспертам и другим участникам учебного процесса обмениваться информацией между собой как в режиме реального времени (синхронно), так и асинхронно.

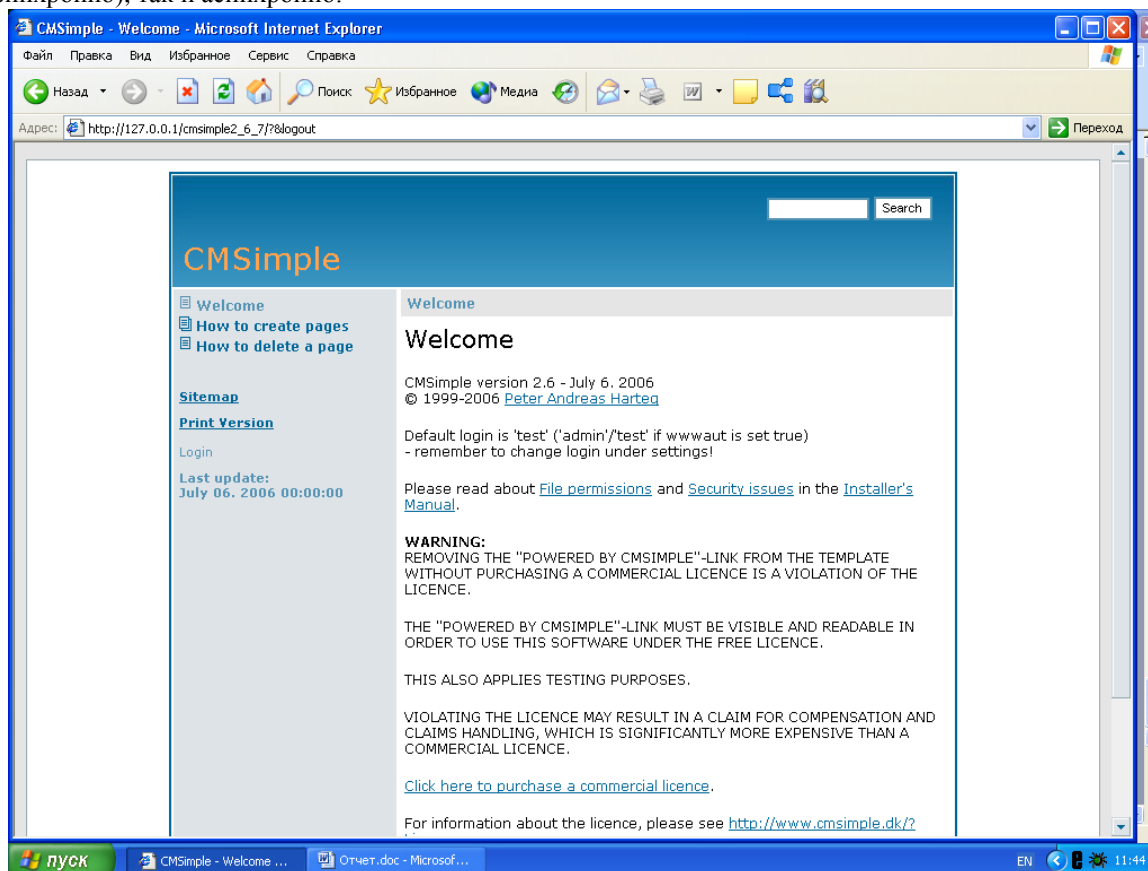


Рис. 2. Домашняя страница CMSimple

Учебный контент может быть как статическим (HTML страницы, тексты), так и интерактивным, с элементами анимации и голосовым сопровождением. Для создания статического контента можно использовать стандартные редакторы, такие как Microsoft Word.

Интерактивный контент создается с помощью специальных программных продуктов.

Модуль обмена информацией LMS-системы позволяет реализовать следующие функции (в зависимости от выбранного программного обеспечения):

- асинхронное общение – форумы, доски объявлений, электронная почта;
- синхронное общение – голосовой и текстовый чат, видеоконференции, совместное использование программных продуктов, виртуальная аудитория.

На рынке программных продуктов имеется значительное количество LMS-систем, существенно отличающихся друг от друга набором предоставляемых сервисов.

Для сравнительного анализа систем управления обучением воспользуемся ресурсом <http://edutools.info> – сайтом, созданным WCET-the Western Cooperative for Educational Telecommunications, организацией, объединяющей разработчиков и пользователей телекоммуникационных образовательных технологий. Стартовая страница сайта приведена на рисунке 3.

На странице CMS – Course Management System – данного ресурса собрана коллекция ссылок на наиболее популярные в мире системы управления обучением (системы управления курсом – Course Management System – по терминологии сайта EduTools). По каждой из систем приведен перечень инструментов, доступных пользователям различных категорий, и реализован механизм, позволяющий выполнить сравнение и выбор наиболее подходящей системы управления обучением.

Системы сравниваются по следующим группам инструментов и характеристик:

- инструментарий администратора системы;
- инструментарий преподавателя;
- инструментарий обучаемого;

- технические характеристики сравниваемых систем;
- дополнительные характеристики.

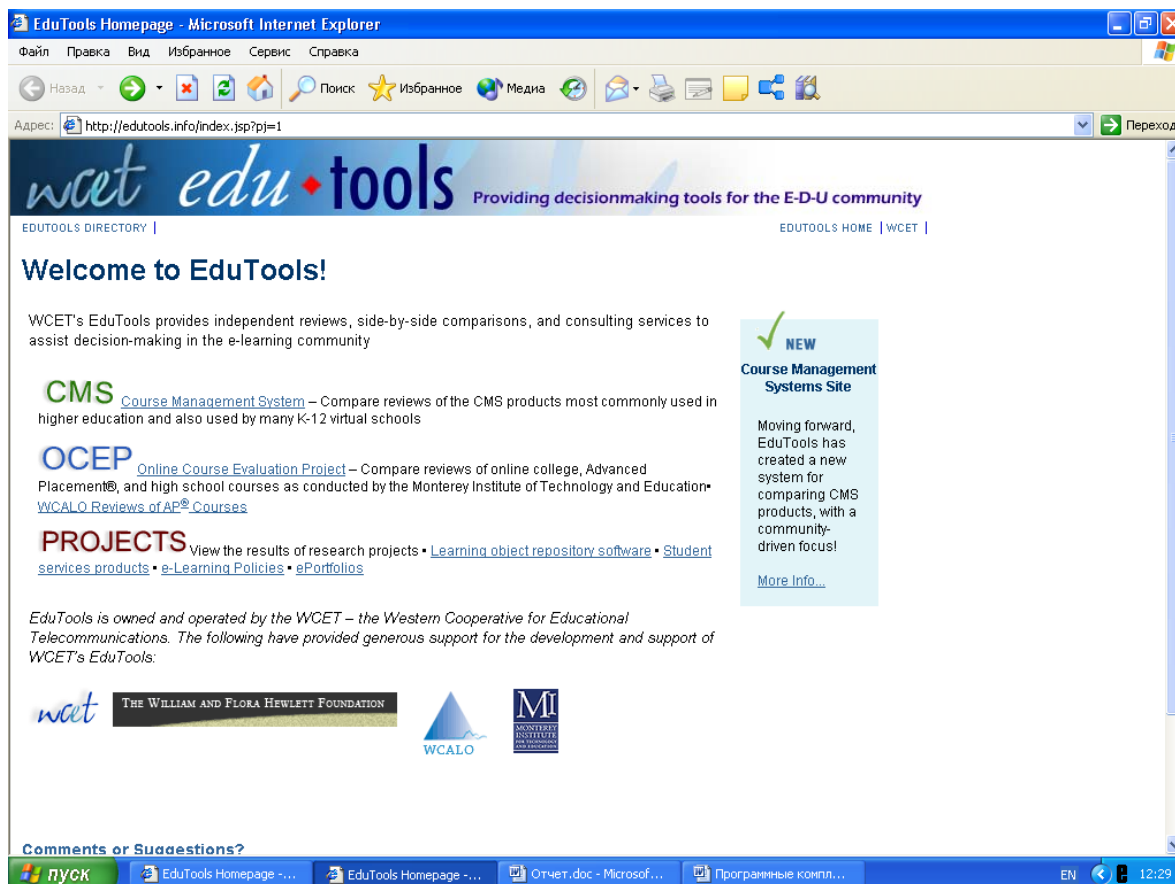


Рис. 3. Стартовая страница сайта EduTools

В раздел «*Инструментарий администратора системы*» входят следующие инструменты:

- *инструментарий идентификации пользователя*. Наличие у системы этого инструмента позволяет разграничить доступ пользователей к различным разделам учебного ресурса и настроить систему таким образом, чтобы обучаемый сразу попадал на нужную ему страницу;

- *запись обучаемого на курс*. Эта функциональная характеристика позволяет вести учет слушателей данного курса и управлять списком слушателей;

- *регистрация слушателей*. С помощью регистрации можно добавлять и удалять студентов, пользующихся системой. Средства регистрации используются администраторами и преподавателями. В некоторых системах разрешена саморегистрация – студент может сам добавить себя в список пользователей системы, зайдя на соответствующую страницу регистрации.

Инструментарий преподавателя. В системах управления обучением реализуется следующий набор инструментов, доступных преподавателю:

- *средства разработки учебных курсов*. Все системы управления обучением содержат этот инструмент. Кроме того, некоторые системы поддерживают импорт разработанных с помощью специальных программных средств, называемых *инструментарием автора* (Authoring Tools). Возможен импорт учебных курсов из централизованных хранилищ – репозитория курсов. Для реализации этой функции необходимо, чтобы учебные курсы оформлялись в соответствии с существующими стандартами. Наибольшее распространение получил стандарт, разработанный Международным образовательным консорциумом (International Learning Consortium – IMS). Эта организация возникла в 1999 году, объединив крупнейших производителей программного обеспечения, таких как Microsoft и Oracle, крупнейших производителей персональных компьютеров, таких как IBM и Apple, ряд издательств учебной литературы (Thomson Publisher и др.) и ряд университетов;

- *средства проверки знаний обучаемых*. К этой группе инструментов относятся различные тестирующие и проверяющие системы. Эти инструменты включаются в состав всех систем управления обучением и различаются только набором типов тестов и опросов, реализованных в системе;

- *средства мониторинга действий студента*. Эти средства позволяют преподавателю отслеживать динамику освоения курса каждым студентом, собирать и накапливать статистические данные об

относительной сложности разделов изучаемого курса, считая критерием сложности время, затраченное студентом на освоение того или иного раздела. В большинстве систем ведется также статистика прохождения студентами тестов, позволяющая анализировать и оценивать сложность и качество используемых тестов и тестовых заданий.

Ряд систем имеет *дополнительные сервисы*, такие как, например: наличие шаблонов учебных курсов, ускоряющих процесс создания новых курсов; средства, позволяющие изменять внешний вид созданных страниц; средства преподавательского дизайна, позволяющие самостоятельно оформить создаваемые страницы и т.д.

Инструментарий обучаемого. К инструментам обучаемого в системах управления обучением относятся следующие сервисы:

- *средства обучения.* В эту группу входят различные средства, с помощью которых осуществляется доставка обучаемым учебного контента. Это – электронные конспекты учебных курсов; внутренняя электронная почта; средства интерактивного общения – форумы и чаты, а также записные книжки, журналы, видеосервисы;

- *средства повышения продуктивности обучения.* Сюда относятся средства поиска нужного материала по изучаемому курсу, планировщики и средства контроля за исполнением планов, средства, позволяющие копировать и распечатывать нужные фрагменты изучаемых курсов или курсы целиком, закладки;

- *средства студенческого сотрудничества.* Это средства, позволяющие организовать групповую работу над проектами, средства создания студенческих сообществ, средства для самооценивания, средства создания студенческих портфолио.

К техническим характеристикам систем относятся требования, предъявляемые системой к клиентскому браузеру, требования к используемым системам управления базами данных, требования к программному обеспечению сервера, а также используемая операционная система.

На основании сравнения систем управления обучением по перечисленным выше характеристикам нами и был осуществлен выбор LMS для нашего проекта. Кроме данных с сайта EduTools, мы использовали материалы с сайта UNESCO (<http://www.unesco.org>), на котором также имеется аннотированная коллекция ссылок на свободно распространяемые системы управления обучением и системы, распространяемые на основе лицензии GNU [15].

После анализа более 90 систем, на двух указанных сайтах, мы остановили свой выбор на системе управления учебным контентом ATutor [18] (рис. 4), разработанной в университете г. Торонто. Эта система имеет наиболее сбалансированный набор функциональных характеристик и идеально подходит для нашего проекта.

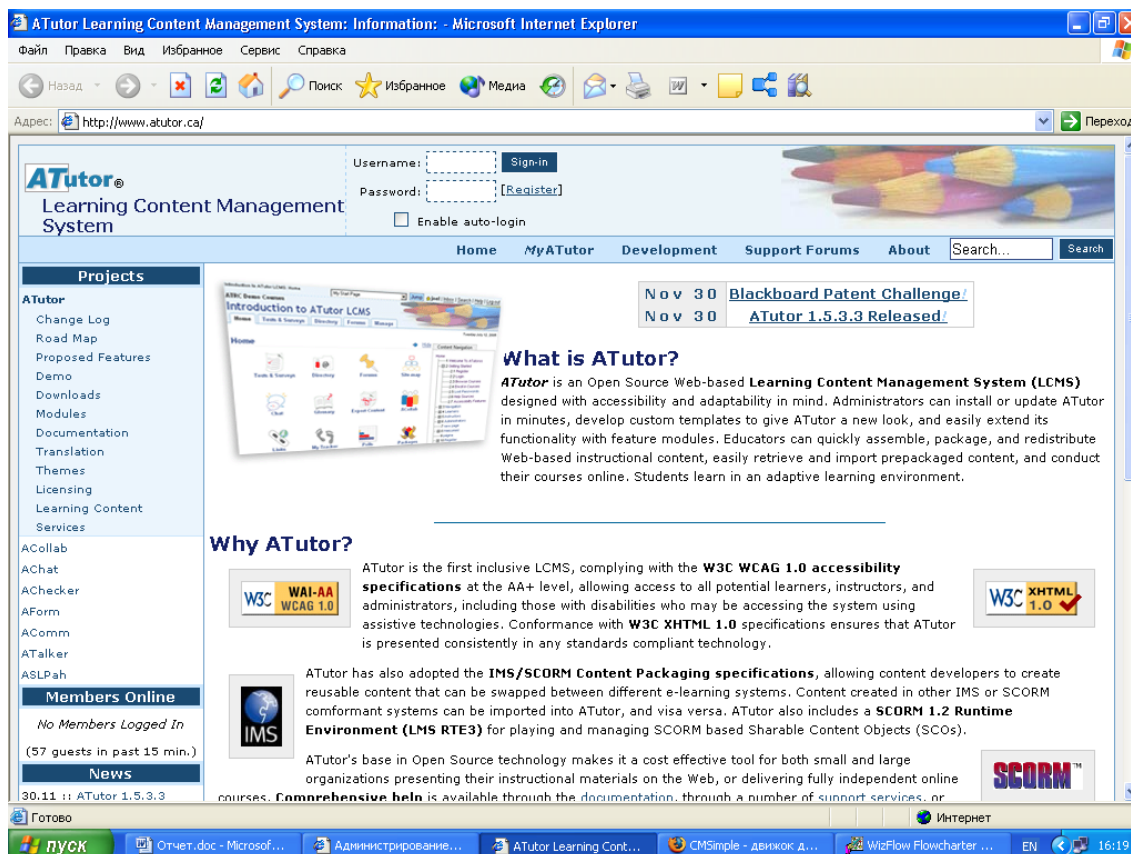


Рис. 4. Страница разработчиков системы управления учебным контентом ATutor

Модуль 3. Система управления знаниями

В 1940 году Герберт Уэльс написал «Огромное и все возрастающее богатство знаний разбросано сегодня по всему миру. Этих знаний, вероятно, было бы достаточно для решения всего громадного количества трудностей наших дней – но они рассеяны и неорганизованны. Нам необходима очистка мышления в своеобразной мастерской, где можно получать, сортировать, суммировать, усваивать, разъяснять и сравнивать знания и идеи».

На рубеже веков мечта великого фантаста стала реальностью – появились компьютерные системы, предназначенные для поиска, сбора, обработки, доставки и хранения знаний. Эти системы получили название Knowledge Management System – систем управления знаниями. Созданные как средства поддержки управления бизнес-процессами эти системы стали проникать и в другие области человеческой деятельности. Мы считаем, что в современных условиях эти системы должны стать неотъемлемой частью информационно-образовательной среды.

Приведем несколько *определений управления знаниями*.

Определение Gartner Group: «Управление знаниями – это дисциплина, которая обеспечивает интегрированный подход к созданию, сбору, организации и использованию информационных ресурсов предприятия и доступу к ним. Эти ресурсы включают структурированные базы данных, текстовую информацию, такую как документы, описывающие правила и процедуры, и, что наиболее важно, неявные знания и экспертизу, находящиеся в головах сотрудников» (The Knowledge Management Scenario: Trends and Directions for 1998 – 2003, Gartner Group, 1999).

Определение IDC: «Управление знаниями – формальный процесс, который состоит в оценке организационных процедур, людей и технологий и в создании системы, использующей взаимосвязи между этими компонентами с целью предоставления нужной информации нужным людям в нужное время, что приводит к повышению продуктивности. (The Knowledge Management Process: a Practical Approach, IDC, 2000).

Определение PC Week/RE [19]: «Управление знаниями – это технология, включающая в себя комплекс формализованных методов, охватывающих:

- поиск и извлечение знаний из живых и неживых объектов (носителей знаний);
- структурирование и систематизацию знаний (для обеспечения их удобного хранения и поиска);
- анализ знаний (выявление зависимостей и аналогий);
- обновление (актуализацию) знаний;
- распространение знаний;
- генерацию новых знаний».

Опираясь на эти определения, систему управления знаниями можно определить как комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих программных и аппаратных средств, обеспечивающих эффективное управление знаниями, накопленными в организации.

Перечислим *основные задачи, решаемые с помощью системы управления знаниями*.

Организация совместной работы. При создании систем поддержки управляемой самостоятельной работой студентов очень важно организовать взаимодействие не только по схеме «студент – компьютер», но и по схемам «студент – студент», «студент – преподаватель». Современные системы управления знаниями позволяют реализовать все эти взаимодействия просто и легко, благодаря встроенным инструментальным средствам.

Создание и управление коллективными знаниями, возникающими в процессе совместной работы. Инструментальные средства системы управления знаниями позволяют студентам, работающим с системой, создавать и структурировать новые идеи, сохраняя их в централизованных хранилищах – базах знаний. Централизованное, систематизированное хранение упрощает поиск необходимой информации и доступ к ней.

Документооборот и обмен файлами. Системы управления знаниями «выросли» из систем управления документами и имеют богатый инструментарий для хранения, архивирования, индексирования и публикации документов. Применительно к целям учебного процесса, система должна хранить, архивировать и индексировать документы, создаваемые студентами в процессе самостоятельной работы. Кроме того, система должна поддерживать обмен файлами различных типов как между студентами и преподавателями, так и внутри рабочих студенческих групп.

Нами был выполнен анализ 37 систем управления знаниями, удовлетворяющих обозначенным нами в начале раздела критериям. Вообще, в Интернете существует значительное количество ресурсов, посвященных системам управления знаниями. В своем выборе мы опирались на материалы, полученные на сайте (рис. 5).

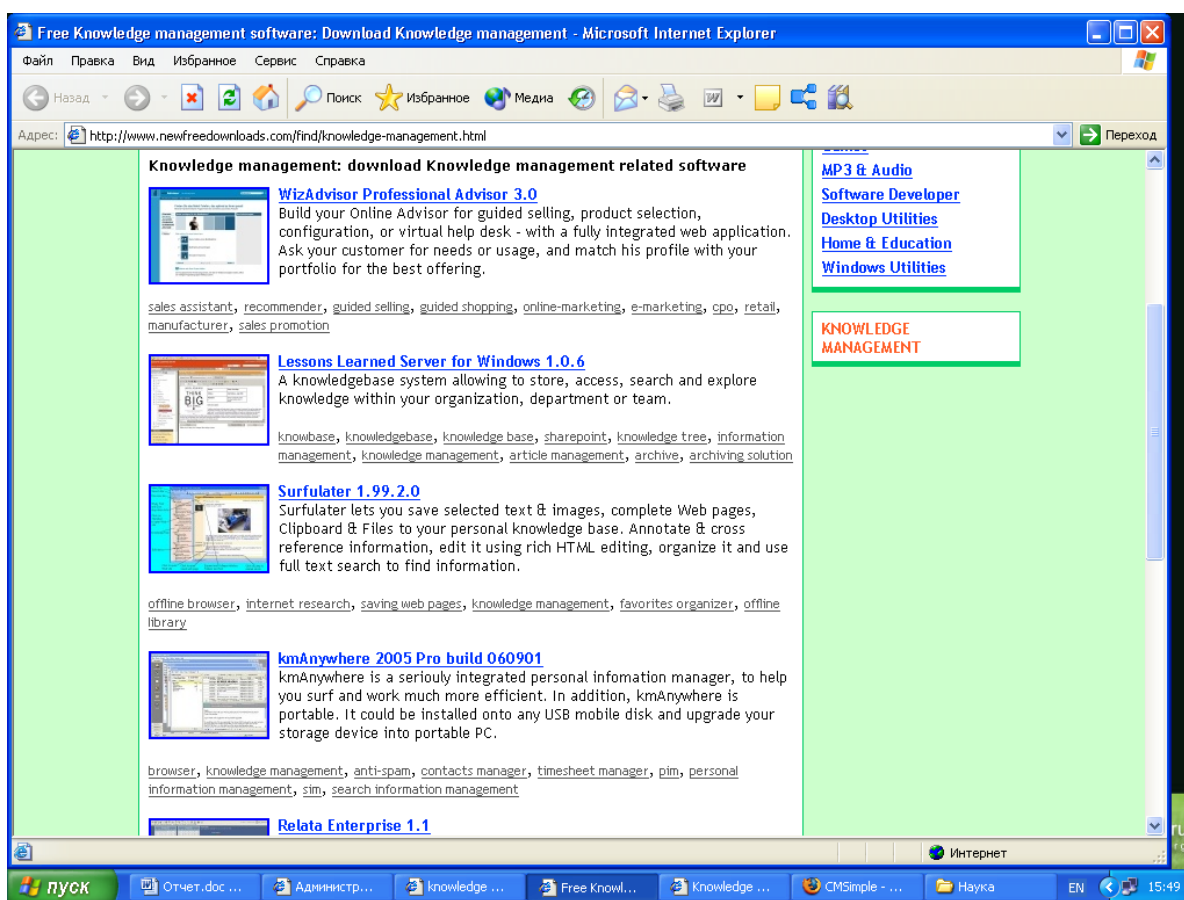


Рис. 5. Коллекция ссылок на свободно распространяемые системы управления знаниями

Из всех систем мы остановили свой выбор на двух:

- системе Knowledge Tree (<http://www.knowledgetree.com>);
- системе – расширении пакета ATutor ACollab (<http://www.atutor.ca>).

Обе системы обладают необходимым набором характеристик и обе могут быть легко интегрированы в создаваемую среду поддержки самостоятельной работы студентов.

Несмотря на то, что Knowledge Tree является более мощной и более универсальной системой, окончательный выбор мы сделали в пользу ACollab, руководствуясь следующими соображениями.

Система ACollab разработана теми же специалистами, что и выбранный нами пакет управления обучением ATutor. Это дает определенные преимущества – системы идеологически едины и легко объединяются.

Модуль 4. Цифровая библиотека

Цифровая библиотека (ЦБ) является последним, основным, модулем разрабатываемой среды поддержки самостоятельной работы студентов. Перечислим основные требования, предъявляемые к этим системам, а именно: цифровая библиотека должна поддерживать:

- создание и хранение цифровых коллекций документов;
- создание метаданных – детальных описаний документов в соответствии с существующими стандартами;
- полнотекстовый поиск, а также поиск по полям метаданных;
- многоязычный пользовательский интерфейс, что упрощает локализацию системы.

Перечисленным требованиям в полной мере соответствует цифровая библиотека Greenstone.

В.А. Резниченко, Г.Ю. Проскудин, О.М. Овдей дают такое описание этой системы [20]: «Greenstone – комплексная система для построения и распространения коллекций ЦБ. Она обеспечивает способ организации и публикации информации в Интернете (или на CD-дисках)».

Следовательно, система Greenstone может решить задачу сохранения и извлечения в электронном виде периодических изданий и удовлетворить потребность научных работников в получении информации о периодическом издании, выпуске периодического издания или публикации.

Программное обеспечение Greenstone разработано на факультете компьютерных наук университета Вайкато в Новой Зеландии в рамках проекта по созданию цифровых библиотек.

Руководитель проекта – Ян Виттен (Ian H. Witten).

Разработка проводилась при содействии ЮНЕСКО и неправительственной организации Human info.

Распространяется с ноября 2000 года.

В настоящее время Greenstone постоянно дорабатывается.

Программа свободно доступна на сайте <http://greenstone.org> и отвечает условиям GNU [15].

Существует две версии Greenstone: локальная и сетевая.

Система работает на платформах Windows и Unix с использованием стандартных Web-серверов.

В настоящее время Greenstone широко используется многими организациями разных стран.

На упомянутом выше сайте имеются ссылки на более чем 20 коллекций цифровых библиотек Greenstone.

На сайте <http://www.nzdl.org/> можно посмотреть более 50 коллекций ЦБ, созданных при содействии разработчиков системы.

Показательные коллекции включают статьи из газет, технические документы, художественные книги, научные журналы, фольклор, аудио- и видеоинформацию.

Программное обеспечение Greenstone предоставляет следующие возможности [21]:

- создавать коллекции электронных документов;
- детально определять документы в зависимости от метаданных;
- сохранять десятки Гб текста и связанных с ним изображений;
- осуществлять полнотекстовый поиск, а также поиск и просмотр документов по полям метаданных;
- документы, которые вносятся в коллекцию, и их метаданные могут иметь разные форматы;
- осуществлять обработку документов на каком-либо языке и поддерживать многоязычный интерфейс пользователя;

- организовывать и публиковать информацию в Интернете или на компакт-дисках;

- использовать стандартные и нестандартные метаданные для описания содержания документов.

На рисунке 6 приведена домашняя страница пользователя цифровой библиотеки Greenstone.

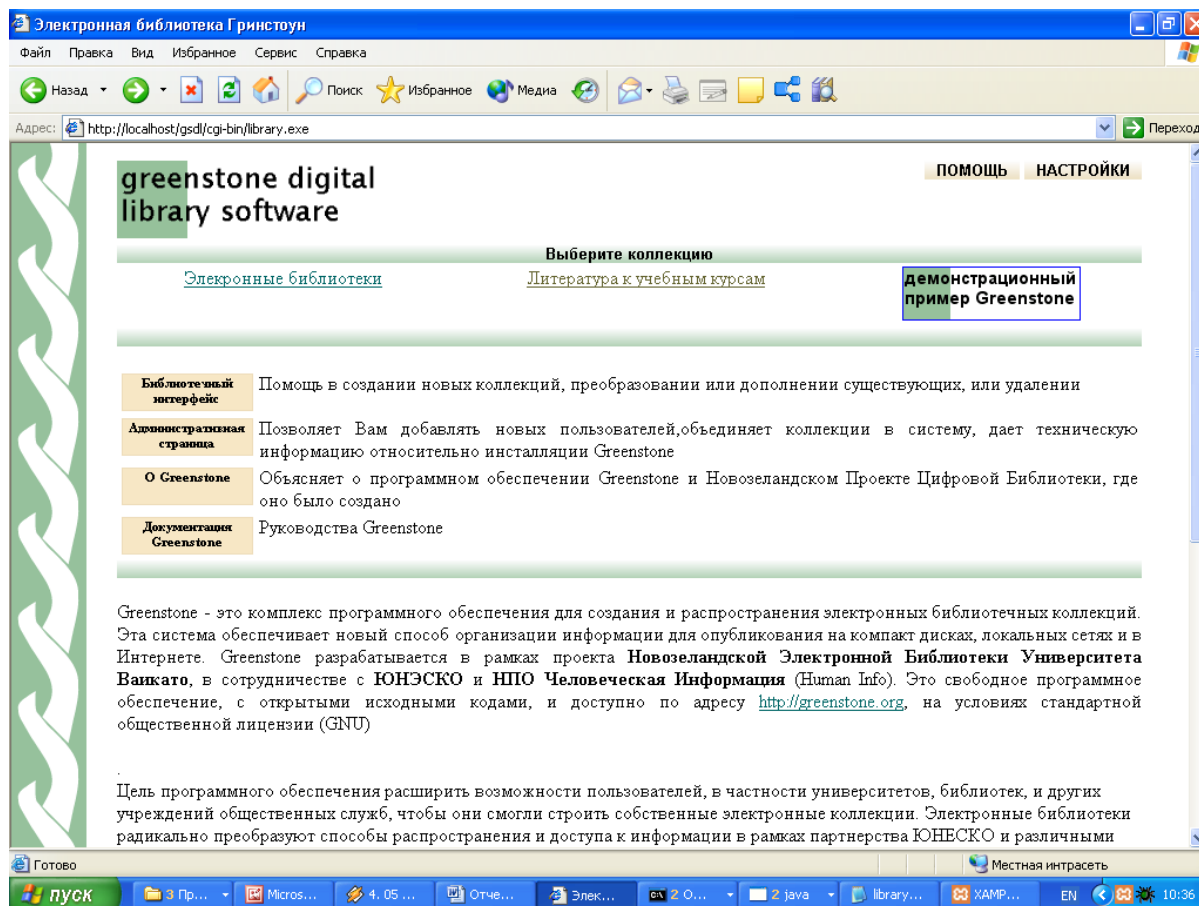


Рис. 6. Домашняя страница пользователя цифровой библиотеки Greenstone

Дополнительные модули

Состав и структура дополнительных модулей зависит от специфики кафедры, в лабораториях которой развертывается информационно-образовательная среда поддержки самостоятельной работы студентов. Например, на кафедре информационных технологий такими модулями могут быть различные системы программирования, системы автоматического тестирования разрабатываемых студентами программных проектов и т.д.

Заключение

Сформировавшаяся к настоящему времени новая среда обитания человека, которую философы называют инфосредой, требует соответствующих изменений в подходах к информационному обеспечению высшего образования.

Важнейшей задачей реформирования образования становится задача формирования информационно-образовательной среды как сегмента глобальной инфосреды. Именно этот факт обуславливает высокую актуальность данной работы, описывающей концепцию построения и структуру информационно-коммуникационной составляющей информационно-образовательной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сокольский М.В. Все об Intranet и Internet. – М.: Изд-во «Элиот», 1998. – 254 с.
2. Захарова И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Тюмень: ТюмГУ, 2003. – 48 с.
3. Захарова И.Г. Возможности информационных технологий в совершенствовании образовательного процесса высшей школы: Монография. – Тюмень: ТюмГУ, 2002. – 176 с.
4. Захарова И.Г. Формирование образовательной среды университетского комплекса на базе Web-сервера // Образовательные технологии: Сб. науч. тр. Вып. 9. – Воронеж: ВГПУ, 2002. – С. 12 – 15.
5. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Макаров С.И. Методико-технологические основы создания электронных средств обучения. – Самара: Изд-во Самарской гос. экон. акад., 2002. – 110 с.
6. E-Learning Centre. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.e-learningcentre.co.uk/eclipse/index.html/> Сайт, посвященный электронному обучению в Европе и Великобритании.

7. Distance Educator. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.distance-educator.com/> Online сообщество профессионалов в области дистанционного обучения.
8. VNU Learning. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.vnulearning.com/> Материалы, новостные ленты и бесплатные рассылки по тематике дистанционного обучения.
9. Learnativity. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.learnativity.com/index.html/> Сайт, содержащий большую подборку аналитических материалов по e-learning.
10. ELearners. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.elearners.com/> Портал, посвященный электронному обучению.
11. Learning Circuits. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.learningcircuits.com/> Официальный сайт American Society for Training & Development (ASTD).
12. Distance Learning Resource Network. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.dlrn.org/> Информационный проект министерства образования США.
13. Yahoo Distance Learning. – [Electronic resource]. – Mode of access: http://dir.yahoo.com/Education/distance_learning/ Страница сервиса Yahoo, посвященная дистанционному обучению.
14. e-commerce.ru. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.e-commerce.ru/analytics/analytics-part/analytics12.html/> Статья по Web-технологиям в образовании и системам дистанционного обучения в Интернете.
15. GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA.
16. Сайт системы управления контентом CMSimple. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cmsimple.dk/>
17. Сайт русскоязычной поддержки CMSimple – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://forum.cmsimple.ru/>
18. Сайт разработчиков системы управления учебным контентом ATutor. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.atutor.ca/>
19. Чеботарев В. Моделирование корпоративного портала знаний // Pc Week / RE. – 2001. – № 14. – 17 апр. – С. 35 – 38.
20. Резниченко В.А., Проскудин Г.Ю., Овдей О.М. Создание цифровой библиотеки коллекций периодических изданий на основе Greenstone: Электронные библиотеки // Российский научный электронный журнал. – 2005. – Вып. 6, Т. 8.
21. Witten I.H., Bainbridge D., Boddie S.J. Power to the people: End-user building of digital library collections // Proc. Joint Conference on Digital Libraries – Roanoke, VA – June, 2000. – P. 94 – 103.