

УДК 004.55

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ**

А.В. Куркин, Т.В. Шеламова

Сформулирована необходимость автоматизации систем управления виртуальными образовательными средами (ВОС). Вследствие отсутствия автоматизированных систем управления (АСУ), отвечающих всем предъявленным требованиям и адаптированных для создания и функционирования ВОС – виртуального музея истории СПбГУ ИТМО (ВМУ), была разработана и предложена соответствующая модель АСУ ВОС.

Ключевые слова: информационные технологии, информационная образовательная среда, виртуальная образовательная среда, автоматизированная система управления, управляющий терминал, контент.

Введение

На современном этапе развития системы образования перед образовательными учреждениями стоит задача обеспечения оперативного и открытого доступа к информационным образовательным ресурсам, реализации образовательных и просветительных программ для повышения эффективности обучения, увеличения заинтересованности в учебе, возможности более рационально строить учебный процесс, посвящая больше внимания процессу передачи и получения знаний. Для реализации такой стратегии необходимо создание комплексной информационно-образовательной среды обучения на базе интегрированных программно-инструментальных средств. В качестве таких сред могут быть рассмотрены ВОС, создание и поддержка которых осуществляется посредством АСУ контентом данных сред.

При формировании ВОС встает ряд научно-технических задач, начиная с формирования инструментария и заканчивая формированием контента. Контент современного ресурса состоит из многих единиц хранения и включает в себя текстовые и мультимедиа документы. Создание АСУ ВОС рассматривается как сложная техническая задача, решение которой позволяет коренным образом модернизировать технологический базис системы образования. При анализе существующих АСУ отметим, что они имеют ряд недостатков и недостаточно адаптированы для построения ВОС. Таким образом, поставлена и решена задача разработки собственной системы управления, удовлетворяющей всем требованиям создания ВОС и условиям поддержки информационно-образовательного контента ВМУ.

Виртуальная образовательная среда обучения и смешанное обучение

Появление компьютерных и информационных технологий открыло возможности новой организации процесса обучения [1]. Электронные средства обучения на первых порах разрабатывались исключительно как локальные приложения. В настоящее время актуальным является создание информационно-образовательного пространства (ИОП) как пространства осуществления изменения личностных качеств людей в образовательных целях на основе использования современных информационных технологий. В условиях формирования глобального информационного пространства человеческого общества оно неизбежно приобретает смысл информационной системы, оптимальный процесс управления которой удовлетворяет таким критериям, как целенаправленность, быстрое действие, экономичность, самообучаемость и др. [2]. Непосредственное нахождение в образовательном пространстве осуществляется посредством информационно-образовательной среды – системно-организованной совокупности средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированной на удовлетворение образовательных потребностей пользователей [3]. Подобная среда должна включать в себя совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к информации и создающую возможность для общения педагогов и обучаемых. Одной из таких информационно-образовательных сред является ВОС. ВОС – это программно-телекоммуникационная среда, обеспечивающая ведение учебного процесса, его информационную поддержку и документирование в сети Интернет. Первоначально ВОС были созданы для дистанционного обучения – целенаправленного процесса интерактивного (диалогового), асинхронного или синхронного взаимодействия преподавателя и обучаемого между собой и со средствами обучения, индифферентного к их расположению в пространстве и времени. Однако такое обучение имеет и ряд недостатков, например, отсутствие социального контакта с другими участниками обучения, опасность неправильного толкования теоретического материала и необходимость высокого уровня самообучаемости обучаемых. Поэтому ВОС сейчас наиболее часто исполь-

зуются в дополнение к традиционным занятиям преподаватель/аудитория. Для обозначения этой модели обучения все чаще используется термин *blended learning* (смешанное обучение), совмещающее дистанционную форму обучения, очную и самоподготовку. Все компоненты данной формы обучения используются для достижения наибольшей эффективности учебного процесса.

Автоматизированная система управления ВОС

Для обеспечения процесса создания, редактирования и управления контентом ВОС была поставлена цель: создать автоматизированную систему управления ВОС, не используя существующие бесплатные и коммерческие CMS (Content management system). В качестве АСУ ВОС рассмотрен управляющий терминал ВМУ – <http://museum.ifmo.ru>

CMS-система должна удовлетворять множеству критериев, таких как простота инсталляции, разделение администрирования и управления содержанием, модульность, безопасность, гибкость использования, масштабируемость, структурированность данных, поисковая оптимизация, ориентировка на web 2.0, практичность, уникальность, экономичность, и, главное, должна быть адаптирована к построению ВОС.

Проанализировав существующие на рынке коммерческие системы управления контентом, такие как «1С-Битрикс: Управление сайтом», «NetCat», «UMI.CMS», «HostCMS» и др., можно сделать вывод, что наиболее удовлетворяющими предъявленным требованиям являются системы «1С-Битрикс: Управление сайтом» и «NetCat», но их приобретение требует значительных финансовых затрат, что противоречит критерию экономичности [4]. Среди систем с бесплатной лицензией, например, PHP-Nuke, XOOPS, Drupal, Joomla, FREE CMS, Moodle и др., существуют системы, в полной мере удовлетворяющие отдельным предъявляемым критериям, но каждая из них имеет свою направленность, что, опять же, имеет свои недостатки.

Использование этих систем требует к себе большого внимания. Были выявлены следующие недостатки:

- необходимость обучения управлению этими системами;
- необходимость периодического обновления программного обеспечения;
- отсутствие возможности объединения с несколькими базами данных (БД) (объединение нескольких сайтов);
- работа с жесткими шаблонами дизайна;
- автоматическая вставка лишних ключевых слов для продвижения той или иной системы, что влияет на поисковые запросы и на индекс цитирования;
- отсутствие возможности работы с несколькими серверами для хранения информации;
- отсутствие механизма работы со сквозными таблицами;
- отсутствие возможности загрузки файлов на сервер для пользователей;
- недостаточная гибкость при создании разветвленной структуры разделов и страниц;
- невозможность использования кластерных технологий, что важно для разгрузки канала связи;
- неразвитый раздел администрирования курсов.

На основе анализа систем было принято решение разработать собственную систему управления контентом. Были определены основные преимущества разрабатываемого управляющего терминала:

- контроль прав внутри системы. Это означает, что можно назначить пользователей, которым доступны те или иные опубликованные документы;
- два вида авторизации – посредством web-сервера Apache и через web-интерфейс;
- разграничения прав доступа к управлению сайтом в зависимости от пользователя;
- разработка БД происходит на этапе проектирования АСУ, тем самым БД максимально адаптирована к алгоритму построения БД и не несет дополнительной нагрузки на аппаратные нагрузки сервера;
- проектирование базы данных и связей между ее таблицами выполняется в кратчайшие сроки, что увеличивает быстродействие системы;
- поэтапная публикация материала и возможность редактирования контента несколькими администраторами;
- интеграция контента и возможность перенести готовый контент в новое решение;
- настраиваемые деловые процессы и создание своих автоматизированных деловых процессов для конкретного контента (изображений, статей и др.);
- инструмент визуальной администратии, который позволяет пользователям, не прибегая к программированию, легко управлять контентом через панель управления (каждому полю присваивается логическое название) (рис. 1).
- модульная структура АСУ, которая позволяет модифицировать систему с наименьшими затратами и в кратчайшие сроки.



Рис. 1. Вид управляющего терминала

Возможности автоматизированной системы управления ВОС

Система управления образовательной средой ВМУ предоставляет следующие возможности.

- Авторизованный доступ к администрированию сайта. Автоматическое отражение в навигационном меню сайта изменений, производимых любым из удаленных администраторов сайта. Происходит отображение даты внесения изменений, данных до и после изменений, идентификация пользователя в системе, что позволяет восстановить данные в случае необходимости.
- Публикация информации в режиме реального времени, удаленное редактирование с возможностью поэтапной модерации, т.е. при изменении информации и подтверждении ее главным администратором (редактором) информация публикуется на сайте.
- Работа с разнотипными мультимедиа материалами (текст, таблицы, фото, аудио, видео).
- Возможность добавления интерактивных мультимедиа материалов, реализованных с помощью технологии Flash.
- Управление структурой сайта – создание новых рубрик и разделов. Все операции управления сайтом происходят через стандартный браузер без применения специализированных программ работы с файлами на сервере.
- Модульное создание различных функциональных типов страниц.
- Возможность упрощенной установки перекрестных ссылок на любые внутренние документы сайта, что позволяет связывать документы сайта в единое целое, и формирование человеко-понятных ссылок.
- Автоматическое создание разделов сайта любого уровня вложенности, т.е. любая конечная страница в дальнейшем может иметь свои дочерние разделы.
- Авторизованное управление порядком отображения разделов в меню. Формирование строки статуса, основного меню с разными уровнями вложенности.
- Временное скрытие от посетителей страницы и раздела. Чаще всего это используется, когда для подготовки информации в разделе требуется продолжительное время, или при модерации информации.
- Удаление страницы и раздела с возможностью восстановления администратором. При этом всегда производится контроль содержимого раздела – можно удалить только раздел, не имеющий дочерних подразделов.
- Активация нового пользователя определенной группы (студент/преподаватель) может проходить только после проверки администратора (редактора) сайта.
- Сбор статистики о посещаемости различных страниц сайта и вывод самых посещаемых страниц.

Программное обеспечение системы управления контентом

Для создания АСУ ВОС используются следующие средства: PHP, HTML, CSS, JavaScript, DOM, а также свободная система управления базами данных (СУБД) – MySQL.

Основой для реализации проекта является управляющий терминал для управления контентом, реализованный посредством языка HTML, сгенерированный серверным языком сценариев (PHP). Для хранения исходных данных используется СУБД MySQL, она обеспечивает легкость масштабирования, простоту в использовании, экономичность. На основе использования большого количества дополнительных модулей программы PHP моделируются и реализуются неординарные решения, такие как поддержка on-line мультимедийного содержимого, всевозможные манипуляции с растровыми изображениями форматов JPG, GIF, PNG, векторный Flash, документы PDF, RSS-каналы. Использование библиотеки каскадной таблицы стилей (CSS), Document Object Model – объектная модель документа (DOM) и объектно-ориентированного скриптового языка программирования (JavaScript), позволяют масштабировать документы в зависимости от используемых посетителем технологических платформ, а их корректное внедрение позволяет получить и отобразить информацию на экране как обычного монитора, так и карманного компьютера, и сотового телефона. В информационной системе использована модульная схема программирования на основе шаблонов, что позволяет минимизировать затраты на масштабирование и повторное использование кода, поэтому внедрение новых и обновление существующих модулей происходит безболезненно.

Данное сочетание программного обеспечения и реализация неординарных решений, необходимых для построения данной системы, просто в эксплуатации и позволяет достичь высоких показателей надежности и производительности информационной системы, компоненты которой легко переносимы с одной платформы на другую [5, 6].

Особенность автоматизированной системы управления контентом ВМУ

Управляющий интерфейс к базе данных разработан по правилам разработки клиентских интерфейсов, для конечного пользователя работа прозрачна и осуществляется посредством браузера с предварительным входом в закрытую область портала. Общая концепция интерфейса управляющего терминала состоит в трехуровневой модели управления, т.е. на первом уровне пользователь выбирает нужный раздел, на втором уровне из списка элементов выбирается один для редактирования, а на третьем происходит редактирование отдельного элемента.

Визуальный редактор содержимого немногим отличается от работы в Word. Например, в управляющий терминал интегрирован визуальный редактор SKEditor, который позволяет редактировать текст, таблицы и добавлять фотографии. Особенностью данного редактора является кроссбраузерная работа – отсутствие всплывающих окон, что позволяет без настроек браузеров работать с данными. По сравнению с другими редакторами данный редактор имеет ряд преимуществ – совместим со всеми известными браузерами, обладает максимальным набором функций, возможностью настраивать набор тегов для редактирования текста.

Ввиду того, что управление информационно-образовательным контентом может осуществляться не только администратором, но и преподавателем, разработана специальная система разграничения доступа:

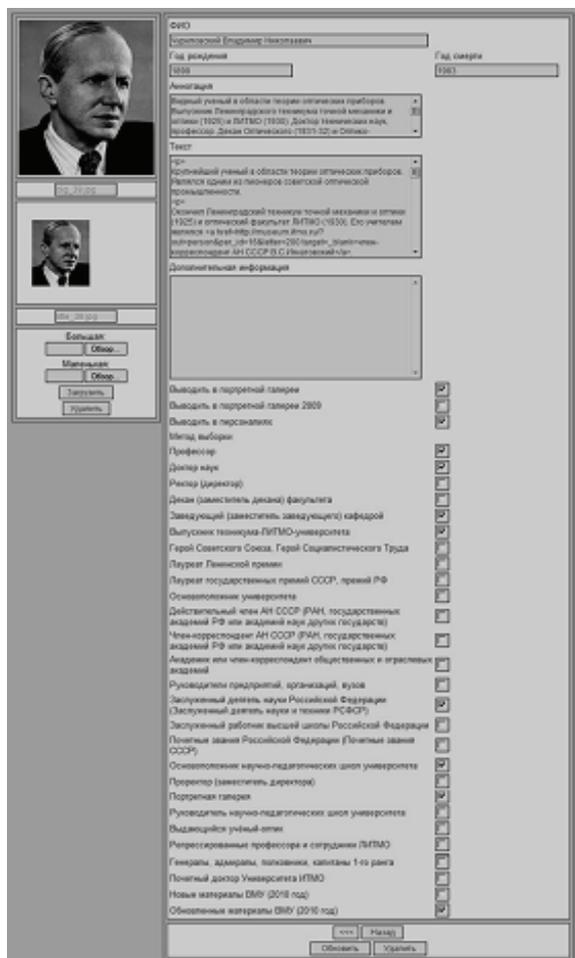
1. посредством web-сервера Apache. Администратор вводит логин и пароль в стандартную форму запроса безопасности сервера, после чего он получает доступ к системе управления сайтом, в случае неверного ввода блокируется доступ к содержимому терминала;
2. авторизация посредством стандартного web-браузера. Преподаватели получают доступ к редактированию и ведению курсов лекций через интерфейс, адаптированный для простейшего ввода данных, после соответствующей авторизации и получения доступа от администратора.

Выделим некоторые особенности модулей управляющего терминала. В разделе «Персоналии» для добавления новой единицы хранения вниманию пользователя предоставляются формы для заполнения данных. В текстовые поля вводится информация в произвольной форме согласно названию, указанному над формой, а из выпадающего списка выбирается необходимая информация (выборка), в окне с фотографией предлагается ввести файл в формате JPG (рис. 2, а). Особенностью данного модуля является формирование выборок по ранее определенным критериям. Также производится создание связей с другими разделами – осуществляется объединение баз данных ВМУ <http://museum.ifmo.ru/?out=pers> и Портала СПбГУ ИТМО http://www.ifmo.ru/portret_gallery/, http://www.ifmo.ru/rektors_gallery/. Изменения в одной базе будут отображаться в другой.

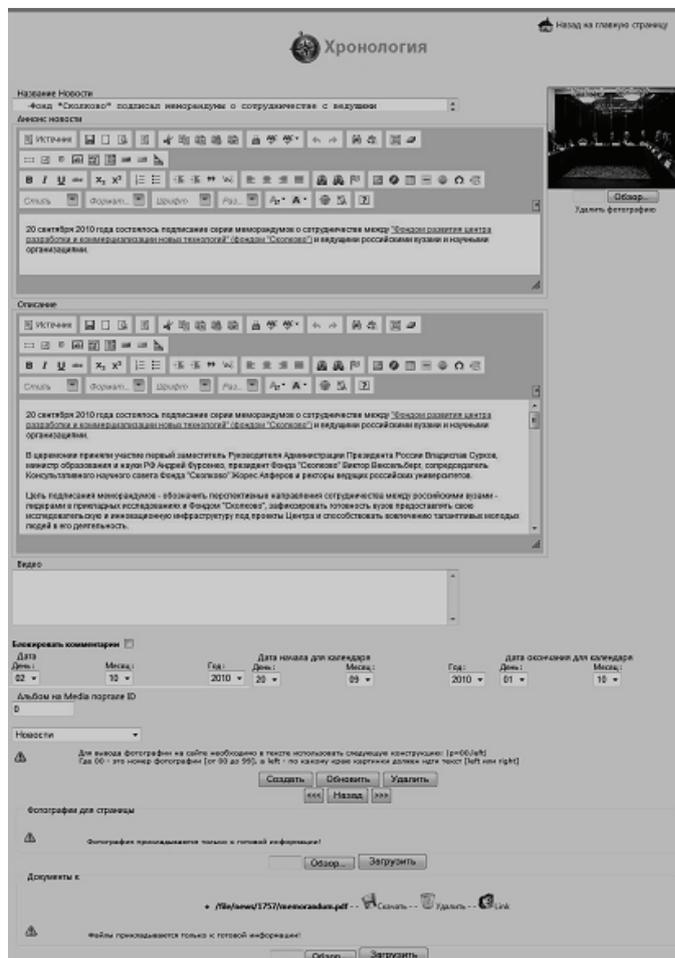
Наполнение раздела «Многотиражная газета (архив выпусков)» осуществляется путем добавления нужного номера газеты, выбором месяца, года, и пополнения файлами в форматах PDF и DjVu. Особенностью данного модуля является то, что информация хранится не только в базе данных, но и в информационном поле файлов, что позволяет маркировать файл, скачанный с сервера, информацией об авторах и

месте, откуда скачен. Хранение файлов осуществляется на нескольких серверах, что позволяет разграничить права доступа и разгрузить Интернет-трафик. В зависимости от размера файла система определяет, где необходимо хранить файл.

Модуль управление разделом «Хронология» выглядит так, как показано на рис. 2, б. В модуле реализован стандартный набор ввода текстовых и мультимедиа данных. В дополнение к этому разделу автоматически формируется календарь памятных событий и памятных дат.



а



б

Рис. 2. Модуль создания и редактирования в разделах: «Персоналии» (а); «Хронологии» (б)

В проекте реализована единая платформа с возможностью формирования облака тегов. Данное облако тегов универсально, прописывается в метаданных страницы, используется в ключевых словах поисковых запросов, что, в свою очередь, позволяет занимать топовые позиции в поисковых системах Интернет и облегчает работу пользователя с ВМУ при поиске информации. Также создан модуль с функциями информационного ресурса, обладающего возможностью разграниченного доступа для модерации контента. Преподавателям необходимо будет проходить регистрацию на сайте, и после авторизации появится возможность публикации лекций, включающих в себя текстовую и мультимедиа информацию. Материалы, введенные преподавателями, будут использоваться как на практических занятиях в аудиторные часы, так и самими студентами в удаленном доступе в зависимости от выбранной методики преподавания.

Заключение

На основе анализа существующих систем управления контентом выделены их недостатки. Обоснована разработка собственной АСУ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к созданию и функционированию ВОС. Реализована модель многофункциональной, автоматизированной системы управления ВОС. На основе этой модели предложена и создана АСУ ВМУ, которая удобна и легка в использовании и представляет множество возможностей использования различного информационно-образовательного контента в учебном общеобразовательном процессе.

Литература

1. Васильев В.Н., Локалов В.А., Никитин А.В., Тозик В.Т. О состоянии разработки и внедрения перспективных информационных и телекоммуникационных технологий в СПбГУ ИТМО. Аналитический доклад // Труды ВНИК с международным участием «Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования» (14–15 апреля 2010 г., Москва, НИТУ «МИСиС»). – М.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 36 с.
2. Богословский В.И. Наука в педагогическом университете: вопросы методологии, теории и практики / В.И. Богословский, В.А. Извозчиков, М.Н. Потемкин / Под ред. В.И. Богословского. – СПб: Изд-во СПб. ун-та, 2000.
3. Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://de.unicor.ru/science/groundwork/concept.html>, свободный. – Яз. рус. (дата обращения 15.09.2010).
4. Горнаков С.К. Осваиваем системы управления сайтом (CMS). – М.: ДИК Пресс, 2009. – 336 с.
5. Васильев В.Н., Колесников Ю.Л., Чуфаров Е.В., Шеламова Т.В., Щербакова И.Ю. Виртуальный музей университета как средство изучения истории оптического приборостроения и оптического образования // Оптический журнал. – 2005. – Т. 72. – № 3. – С. 69–73.
6. Колесников Ю.Л., Щербакова И.Ю., Куркин А.В. Разработка типового WEB-портала инновационной образовательной программы университета и внедрение его в условиях сетевой инфраструктуры университета // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2009. – № 64. – С.112–117.

Куркин Андрей Владимирович – Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, ведущий программист, аспирант, kurkin@mail.ifmo.ru

Шеламова Татьяна Валентиновна – Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, ассистент, shelamova@bk.ru