

УДК 004.853

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ «К-МЕДИА»**Минасов Ш.М., Тархов С.В.***ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа,
e-mail: minasov@ufanet.ru, tarkhov@inbox.ru*

В статье описана система электронного обучения, отличающаяся от существующих оригинальным авторским подходом к декомпозиции и хранению учебного контента. В отличие от существующих методов, в которых учебный материал больше похож на «памятники» знаниям, данная технология позволяет специалистам поддерживать контент в актуальном состоянии, а обучаемым – иметь доступ к информации о современном состоянии науки и техники. Система ориентирована на применение в широких условиях технических возможностей, в том числе в условиях ограниченных скоростей доступа к системе, слабых технических характеристик пользовательских терминалов, обладает непритязательными требованиями к программному обеспечению обучаемого. При этом, будучи разработанной на базе свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом, система позволяет модернизировать ее инструменты и использовать новые информационные технологии.

Ключевые слова: электронное обучение, структурирование данных, учебный контент, дополнительное профессиональное образование

E-LEARNING MANAGEMENT SYSTEM «K-MEDIA»**Minasov Sh.M., Tarkhov S.V.***Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: minasov@ufanet.ru, tarkhov@inbox.ru*

The article describes about e-learning system, different from the existing by the original authors approach to the decomposition and storage of learning content. Unlike existing methods in which the teaching material is more similar to the «monuments» about knowledges, this technology enables professionals to maintain the content is up to date and allow to learner to have access to information about the current state of science and technology. The system is intended for use in a wide in terms of technical capabilities including in conditions of limited access speeds, system, weak technical characteristics of user terminals, has a modest software requirements of the student. The e-learning system, developed on free software with open source system allows you to upgrade it tools and use of new information technology.

Keywords: e-learning, structuring data, learning content, additional professional education

Современное общество не просто поощряет, но уже диктует применение электронных образовательных ресурсов [1] и дистанционные технологии обучения [2]. Современные образовательные технологии набирают все большую популярность у педагогического сообщества [3]. Система адаптивного управления обучением «К-МЕДИА», основанная на оригинальном авторском подходе к декомпозиции и организации хранения учебного контента, позволит профессиональному сообществу по-новому взглянуть на рутинную работу по обеспечению обучаемых образовательным контентом и исключить непроизводительные затраты на многократное копирование из пособия в пособие порой потерявших актуальность сведений и уделить больше внимания соответствию своих профессиональных навыков современному состоянию науки и техники [4].

Инструментальные средства разработки

Критериями для выбора программно-аппаратных средств реализации проекта были установлены:

– со стороны обучаемого: возможность взаимодействия с системой независимо от аппаратной или программной платформы ЭВМ; минимальные требования к производительности аппаратных средств на стороне клиента; отсутствие необходимости в приобретении лицензий на программное обеспечение сторонних производителей для доступа к учебному контенту; обеспечение доступа к актуальной информации в режиме реального времени по сети Интернет; минимальные требования к скорости передачи данных; режим коллективной работы в удаленных учебных классах; режимы индивидуальной и коллективной работы для удаленных обучаемых.

– со стороны учебного центра: открытость системы, поддержка международных стандартов; независимость серверной компоненты от аппаратной или программной платформы; масштабируемость производительности сервера по мере роста требований по количеству одновременно работающих пользователей; простота миграции серверной подсистемы на альтернативные платформы при потребности существенного повышения производительности оборудования.

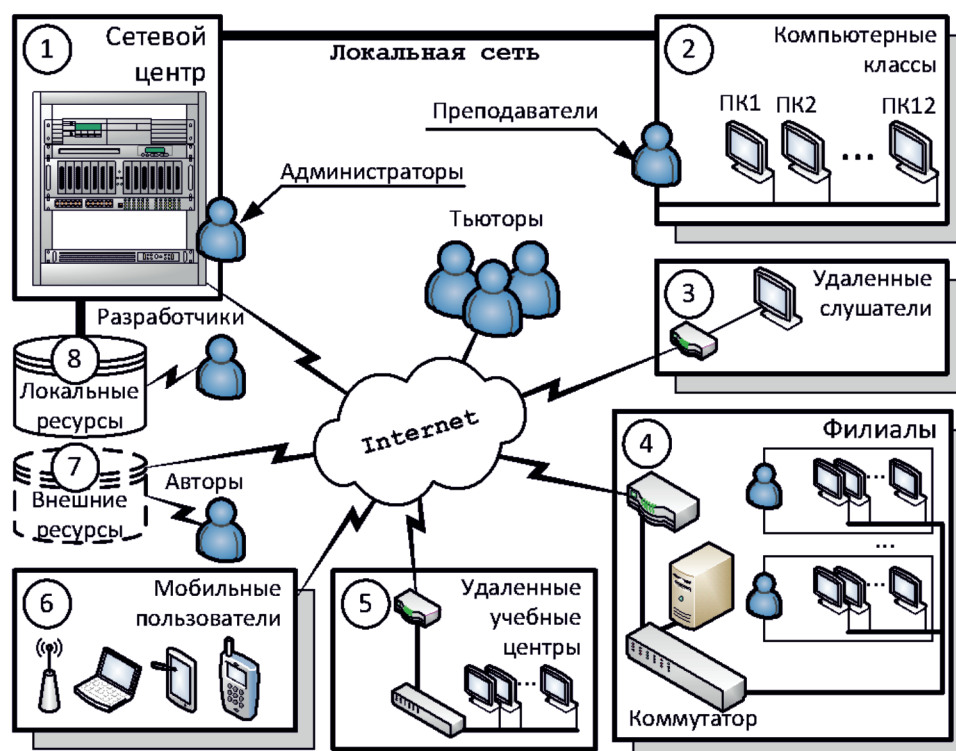


Рис. 1. Обобщенная схема распределенной СЭО

В результате проведенного анализа современных программных средств, возможностей аппаратных решений для организации сервера и анализа рынка хостинг-услуг выбор по-прежнему остановился на применении трех основных компонентов: веб-сервера Apache Httpd Server, интерпретатора PHP и системы управления базами данных MySQL.

Данные инструментальные программные средства являются кроссплатформенными и могут быть установлены на практически любые современные серверные операционные системы [5], при этом вероятность успешной миграции с одного хостинг-провайдера на другой зависит лишь от желания разработчика поддерживать самые современные версии указанных продуктов в разработках и нежелания хостинг-провайдера сталкиваться с проблемами при обновлении программного обеспечения на своих серверах.

Структура системы

Общая схема СЭО представлена на рис. 1. В центре (1) размещаются основные компоненты СЭО – серверы и сетевое оборудование, к которому подключены учебные компьютерные классы (2) и отдельные

рабочие станции. Программное обеспечение позволяет: регистрировать пользователей, управлять их правами и доступом к учебному контенту; осуществлять общее руководство процессом обучения и мониторинг учебного процесса; разрабатывать новые и модифицировать имеющиеся учебные курсы; проводить обучение в компьютерных классах головного вуза, филиалах и удаленных учебных центрах; проводить обучение в филиалах как в сетевом, так и в автономном режиме доступа к учебным материалам; организовывать и проводить занятия для удаленных пользователей в режиме индивидуального и группового обучения. На базе филиалов образовательного учреждения создаются учебные пункты, имеющие компьютерные классы (4). Они оснащаются необходимым техническим и программным обеспечением и имеют связь по сети Интернет с центром обучения (1) либо кешируют контент в виде автономных учебных модулей с целью снижения трафика, передаваемого по внешним каналам связи.

Доступ к ресурсам СЭО преподаватели и студенты могут получать как с компьютеров вуза, работающих с системой по локальной сети, так и с персональных устройств

по сети Интернет. Удаленные слушатели могут проходить обучение в режиме индивидуального обучения, так и в режиме виртуальных классов. В первом случае процесс обучения больше ориентирован на самостоятельное обучение. Обучаемые имеют доступ к автономной информации в любое время суток, но, как правило, лишены возможности воспользоваться консультационной помощью преподавателя. Во втором случае время проведения занятий устанавливается по расписанию. Такие формы занятий проводятся совместно с преподавателями, которые обеспечивают студентам консультационную помощь.

описывающих учебные модули, а также данные, необходимые для обеспечения эффективного клиент-ориентированного подхода к обучению;

г) СУБД MySQL – обеспечивает эффективную обработку данных, основанную на аппарате реляционной алгебры;

д) сервер электронной почты – предназначен для автоматизированной рассылки документов пользователям системы как альтернативный канал связи;

е) систему серверных сценариев, отвечающих за генерацию соответствующих форм и документов, обеспечивающих функционирование системы;

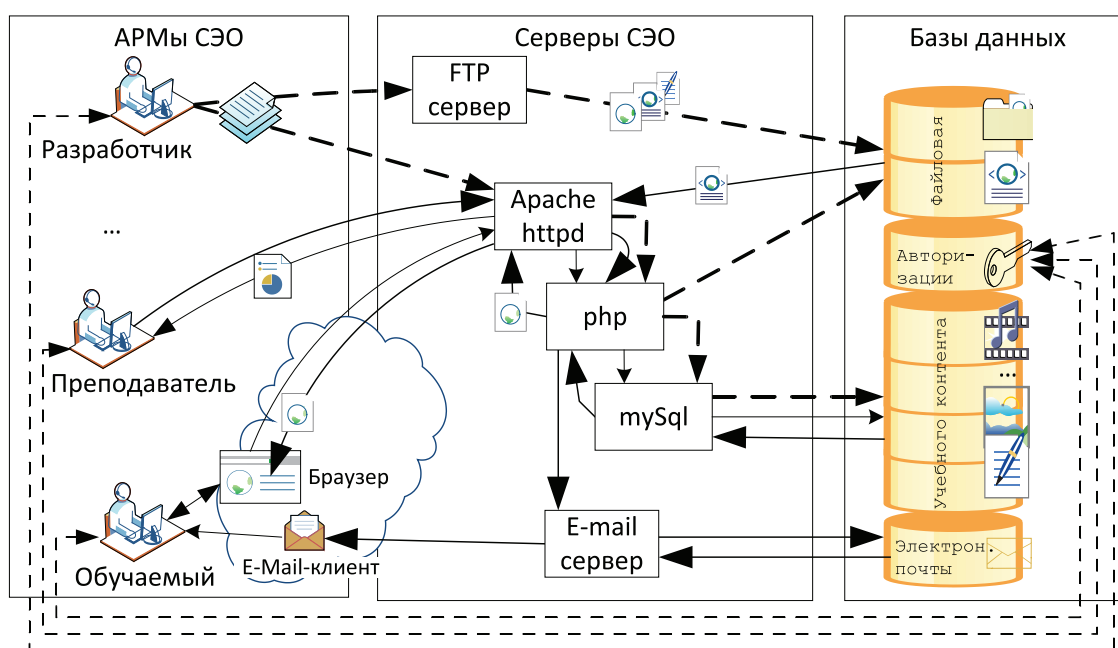


Рис. 2. Основные компоненты СЭО

Архитектура разработанной системы включает следующие основные компоненты (рис. 2):

а) Apache httpd-сервер – отвечает за доставку формируемого системой учебного контента обучаемым и другим участникам образовательного процесса;

б) FTP-сервер – позволяет выгружать в систему учебный контент, когда инструментальные средства самой системы менее эффективны или не представляются возможными; позволяет обучаемым получить простой и эффективный способ выгрузки результатов выполненных заданий, требующих изучения данной технологии;

в) базы данных – обеспечивают эффективное хранение когнитивной учебно-методической информации и метаданных,

ж) сервер авторизации – отвечает за регистрацию новых и управление существующими учетными записями пользователей.

Система (рис. 3) содержит автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей, в зависимости от выполняемых функций группируемые в функциональные подсистемы, такие как АРМ: «Обучаемый», «Преподаватель», «Разработчик» и др. Количество АРМов и их функции могут быть легко изменены за счет использования принципа открытой архитектуры, а внешний интерфейс системы легко настраивается за счет использования шаблонов и системы динамических фреймов. В СЭО реализована технология управления электронным обучением на основе адаптивной сборки учебного контента в процессе взаимодействия

с обучаемым. Автоматизированная сборка автономных учебных модулей осуществляется на основе шаблонов представления учебного контента. Для формализации процесса сборки, а также в целях повышения эффективности усвоения обучаемым автономный учебный курс собирается на основе шаблонов, определяющих способы компоновки и представления учебного контента.

Учебно-методический материал формируется системой в учебные модули из учебного контента хранимых в базе данных объектов или на основе дескрипторно-иерархической модели представления данных [6]. Содержание контента может быть сформировано на основе предварительного тестирования – то, что пользователю известно до начала обучения, будет подаваться в свернутом виде. Доступ к этой информации может быть легко получен при

необходимости. Формализация учебных заданий на базе применения объектной или дескрипторно-иерархической модели позволит реализовать описанную в работе [7] оценку компетенций студентов при выполнении ими курсовых работ и реферативно-практических заданий.

В зависимости от условий взаимодействия обучаемого с системой: режима работы, характера подключения к интернету, скорости подключения, размера экрана – контент генерируется в виде автономного учебного модуля для работы без подключения к интернету (максимальный объем), либо подается постранично с предварительной загрузкой учебного курса с подгрузкой дополнительной информации по мере необходимости, либо в пошаговом режиме (требуется постоянное подключение к интернету в процессе изучения материала) [8].

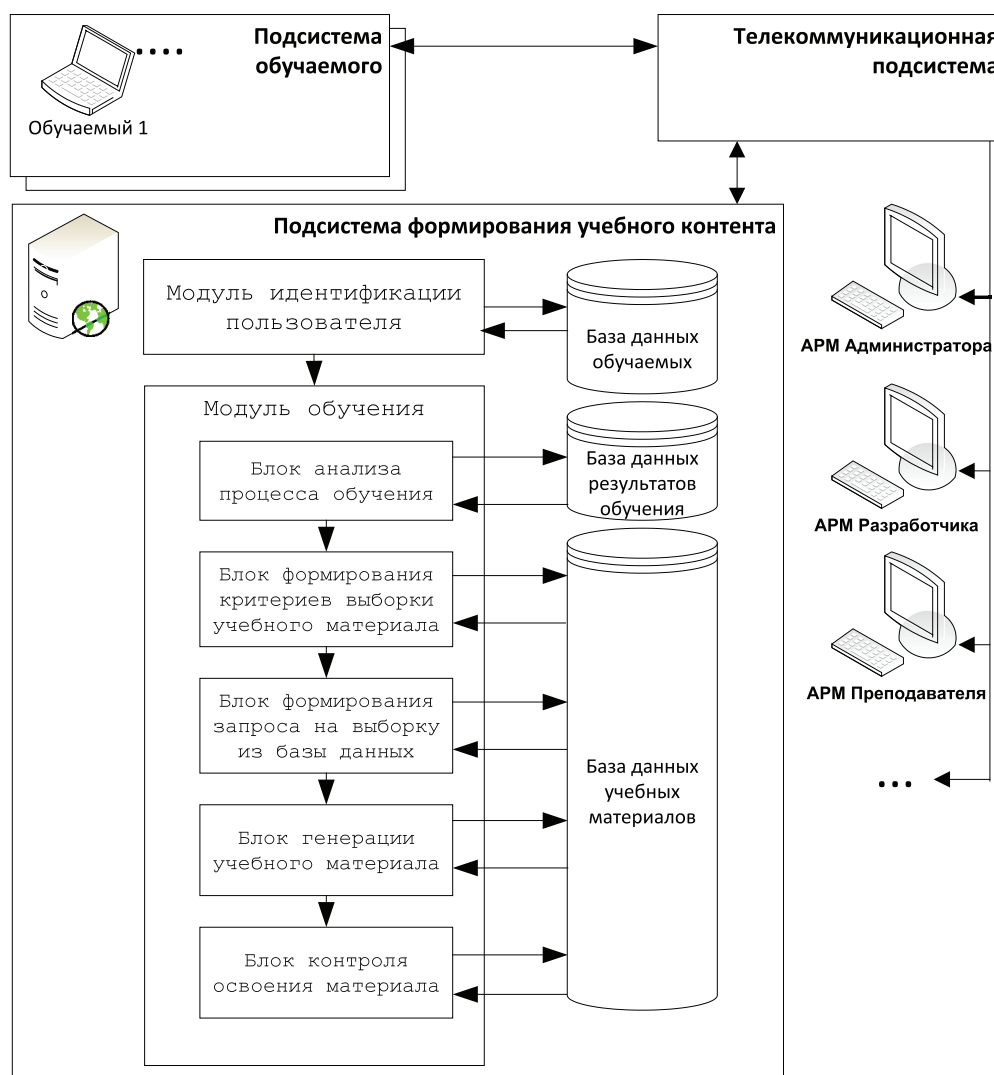


Рис. 3. Структура программно-аппаратного комплекса СЭО

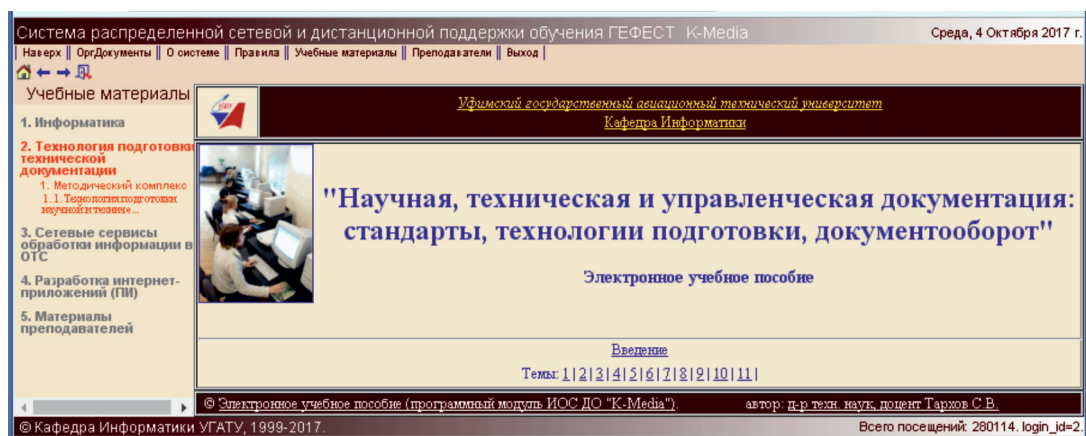


Рис. 4. Экранная форма реализованного проекта

Программная реализация

Главное рабочее окно системы состоит из десяти основных элементов. Элементы, показанные на рис. 4, являются обязательными. К ним относятся: строка-заголовок, строка главного меню, панель инструментов, контекстное меню, основное окно, строка состояния. Содержание элементов динамически меняется в зависимости от контента и текущего состояния разработки, например контекстное меню учебного курса зависит от состава курса, а состав главного меню и панели инструментов зависит от категории пользователя. Так как система является открытой, по мере необходимости в главное меню и панель инструментов могут добавляться новые функции и инструменты. Отключаемые элементы системы: окно со списком пользователей, находящийся онлайн, окно сообщений, форма для ввода сообщений. Десятый элемент виден только в отладочном режиме. Он отвечает за анализ изменений в системе, ведет учет нахождения пользователей в сети онлайн, обновляет информацию в других окнах по мере необходимости.

К достоинствам реализации следует отнести возможность работы пользователей с использованием «старых» браузеров: клиентская подсистема функционирует в любом браузере. Никаких специальных требований к поддержке современных HTML-5 технологий нет. Пользователь может получить доступ к системе с помощью любого мобильного браузера, поддерживающего технологию фреймов и обеспечивающего минимальную поддержку языка клиентских сценариев JavaScript по обработке типовых событий управления. Серверная компонента работает под управлением операционной

системы, начиная с версии Windows 2003 сервер, и используется в учебном процессе на кафедре информатики УГАТУ. На данный момент в системе зарегистрировано свыше 10 000 учетных записей. Несмотря на скромные характеристики сервера на базе двухъядерного процессора Intel Pentium 4D с тактовой частотой 2,4 ГГц и объемом оперативной памяти 1 ГБ, работающего под управлением операционной системы Windows 2003, система успешно используется в учебном процессе с одновременной работой до четырех компьютерных классов локальной сети и до 10 классов на удаленных филиалах.

В настоящее время проведена успешная тестовая миграция серверной части системы на виртуальный сервер Windows 2012, функционирующий на суперкомпьютере УГАТУ. Сам суперкомпьютер функционирует под управлением специализированной версии OS Linux, оптимизированной для работы на суперкомпьютерном оборудовании.

Работоспособность функционала клиентской части системы проверена с использованием 7 планшетов Digma и Lexand, а также различных моделей современных смартфонов на базе операционных систем android, windows и iOS. Некоторые сложности в работе СЭО были с видеоконтентом, отображение которого не поддерживалось пользовательскими устройствами из-за отсутствия соответствующих видеокодеков. Однако решение этой проблемы не затрагивает саму СЭО и решается путем преобразования формата записи такого контента.

Заключение

Рассмотрены результаты реализации системы электронного обучения, построенной на новых принципах декомпозиции и алгоритмах адаптивной сборки учебного

контента, ориентированного на индивидуальные особенности обучаемого. Отличительной особенностью системы является возможность поддержания контента в актуальном состоянии, адекватном текущему уровню развития науки и техники при минимальных затратах на модернизацию содержания учебных модулей. Разработанное программное обеспечение адаптировано под минимальные требования к программно-аппаратным ресурсам как на стороне сервера, так и со стороны обучаемого. Построенное на свободном программном обеспечении с открытым исходным кодом, решение является открытым и позволяет проводить модернизацию существующих и добавление новых инструментов по мере развития информационных технологий.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-07-02393.

Список литературы

1. Цифровая экономика. Российской Федерации // Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB7915v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
2. Романов Е.В., Дроздова Т.В. Дистанционное обучение: необходимые и достаточные условия эффективной реализации // Современное образование. – 2017. – № 1. – С. 172–195.
3. Современные образовательные технологии: монография. Книга 6 / В.А. Багина, О.А. Боровкова, О.В. Гулеева и др. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2017. – 186 с.
4. Кабальнов Ю.С., Григорьев А.И., Миасов Ш.М. Модели и алгоритмы формирования контента виртуального пространства знаний систем электронного обучения // Вестник УГАТУ. Научный журнал Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2009. – Т. 13, № 2. – С. 109–118.
5. Якимов А.С., Баженов Р.И. Настройка веб-сервера в связке с MYSQL и PHP7 на UBUNTU 16.04 // Постулат. – 2017. – № 1 (15). – С. 45.
6. Миасова Н.С. Организация информационного контента в системе управления персоналом // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2014/2/706.pdf> (дата обращения: 10.09.2017).
7. Баженов Р.И. Оценка компетенций у будущих бакалавров направления «Информационные системы и технологии» // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 2 (5). – С. 10. URL: https://elibrary.ru/full_text.asp?id=27212029 (дата обращения: 18.10.2017).
8. Миасов Ш.М., Миасова Н.С., Тархов С.В., Тархова Л.М. Модели представления, организации хранения и обработки учебного контента в системах электронного обучения // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 4–3. – С. 523–528.