



УДК 621.31

**МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВУЗА – ЦЕЛИ,
ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ**
**MULTISERVICE UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM – GOALS, OBJECTIVES
AND ISSUES OF IMPLEMENTATION**

А.В.Ермаков
A.V.Ermakov

*Северо-восточный федеральный университет имени М.К. Амосова, Россия, 677000, Республика Саха/Якутия, Якутск,
ул. Белинского, 58
North-Eastern Federal University named M.K.Amosova, 58 Belinski St, Yakutsk, 677000, Republika Sakha/Yakutia, Russia
e-mail: ermakov-it@yandex.ru*

Аннотация. Статья посвящена вопросам проектирования и внедрения информационных технологий в практику работы высшего учебного заведения. Сформулированы цели задачи комплексной информатизации учебного процесса и системы управления вузом. Даны практические рекомендации по формированию технического задания на разработку информационной системы.

Resume. The article is devoted to the design and implementation of information technology in the practice of higher education. The aims of the complex problem of informatization of educational process and university management system. Practical recommendations on the formation of the technical project for the development of the information system.

Ключевые слова: информационная система, мультисервисная сеть, управление вузом, дистанционное обучение.

Keywords: information system, multi-service network, university management, distance learning.

Введение

Компьютеризация образования – это процесс, который развивается во всем мире параллельно с развитием информационных технологий. Указанные технологии являются мощным инструментом реформирования и развития такой относительно консервативной системы, какой является образование в целом и высшее образование, в частности.

Среди задач, которые должны быть решены в высшей школе в ближайшие годы, можно выделить:

- совершенствование содержания и технологий образования через развитие новых форм обучения: дистанционное обучение, видеоконференции, интерактивное общение студентов и преподавателей, индивидуализация процесса обучения, демонстрация объектов и процессов, недоступных для студентов при традиционной форме обучения, оперативный доступ студентов и преподавателей к электронным библиотекам и другим хранилищам информации,
 - внедрение в образовательный процесс электронных учебно-методических комплексов,
 - создание баз данных и баз знаний для учебного процесса,
 - создание электронных библиотек,
 - создание систем дистанционного обучения для вечерней и заочной форм, а также для людей с ограниченными возможностями,
 - широкое использование в учебном процессе открытых образовательных ресурсов (ООР), предоставляемых ведущими мировыми университетами,
 - совершенствование системы управления учебным процессом и работой вуза в целом за счет организации учебного, организационного и финансового документооборота в электронной форме.

В конце 2006 года в МГТУ прошла научно-практическая конференция «Задачи и проблемы информатизации образовательных учреждений», посвященная проблемам информатизации этой отрасли. Проведенный анализ текущего состояния и перспектив информатизации в вузах выявил достаточно интересную картину самооценки уровня применения информационных технологий в вузах. На конференции были рассмотрены вопросы внедрения систем дистанционного обучения, финансовых систем, создания межвузовских хостинговых центров.

Участники конференции представляли различные по направленности и географическому положению вузы: московские (70%), региональные (23%), стран СНГ (7%). Среди участников



конференции 27% – высшее руководство вузов (ректорат), 73% – среднее звено управления, из них руководителей ИТ-подразделений – 68%. В качестве основных компонентов, определяющих уровень информатизации вузов, были выбраны: ИТ-стратегия; электронный портал; электронные библиотеки; системы дистанционного обучения (СДО); системы электронного документооборота (СЭДО); системы управления кадрами; системы управления финансами и бухгалтерии; аналитические системы управления деятельностью вуза. В таблице представлены оценки текущего состояния информатизации вузов по этим основным направлениям (из 100% опрошенных участников конференции часть ответили «Да», а другие – «Нет»).

Таблица
Table

Уровень информатизации вузов по основным направлениям [3]
The level of informatization of universities in key areas [3]

Направление информатизации	Да	Нет
ИТ-стратегия	60	40
Электронный портал	60	40
Электронная библиотека	60	40
Система дистанционного обучения	65	35
Система электронного документооборота	35	65
Система учета кадров	70	30
Система управления финансами и бухгалтер	90	10
Аналитические системы управления деятельностью вуза	20	80

Интересным представляется факт наличия у большинства вузов ИТ-стратегии, что говорит о переходе вузов от компьютеризации по отдельным направлениям и факультетам к комплексной информатизации. Отсутствие у многих вузов систем электронного документооборота неудивительно, т.к. это следствие все той же фрагментарной компьютеризации вузов. Та же причина, по-видимому, повлияла и на незначительное количество аналитических систем в вузах – ведь для построения аналитической системы поддержки принятия решений необходимо получать обобщенную информацию о различных аспектах деятельности вуза.

Зачастую образовательное учреждение владеет значительным числом информационных систем и баз данных, созданных в разное время различными разработчиками на разнородных технологических платформах. Уровень интеграции этих систем не высок, информация, хранящаяся по частям в различных системах, в них частично дублируется или, наоборот, бывает неполной. Для выполнения своих задач вузу уже недостаточно лишь получать какие-либо сведения из различных ИС – требуется обобщенное представление информации, позволяющее по одному запросу получать консолидированные данные из нескольких источников и выполнять их комплексный анализ.

Еще одна проблема в вузах – низкая степень автоматизации собственно учебного процесса. Информатизация в первую очередь затронула обеспечивающие подразделения вуза (бухгалтерия, кадры и т.д.), а основная деятельность до сих пор не поддерживается (или поддерживается недостаточно). Причины этого явления вполне понятны – ИТ-бизнес создавал решения, которые применимы к различным отраслям, уделяя основное внимание универсальным программным компонентам, которые потом подстраивались под конкретную отрасль.

Так, например, произошло с ERP-системами, которые создавались для автоматизации деятельности коммерческих предприятий, а затем были адаптированы и предложены вузам. Если вуз приобретал такой продукт, то внедрение начиналось, как правило, с обеспечивающих подразделений (обычно с бухгалтерии). Зачастую этим внедрение и ограничивалось, и причина не только в высокой стоимости таких решений, которые «съедали» весь бюджет вуза на информатизацию, но и в изначальной ориентированности решений на управленческий учет, а не на поддержку образовательной деятельности.

Вторая серьезная проблема, связанная с ERP-системами, – их жесткость. Получалось, что не система адаптируется под деятельность вуза, а вуз вынужден перестраивать устоявшиеся процессы под новую систему. Третий, очень болезненный для вуза момент – вытеснение тех решений, которые уже применяются в вузе, новой ERP-системой, поскольку она является комплексной. Таким образом, вложенные ранее в разработки интеллектуальные и финансовые ресурсы вуза оказывались выброшенными.

Очевидно, что такую информатизацию трудно назвать эффективной в образовательной сфере. А это означает, что пришло время отраслевых решений, не просто адаптированных для образовательной среды, а специально созданных для нее с учетом всех особенностей отрасли.

Выводы цитируемой конференции 2006 года во многом справедливы и сегодня. Особую



значимость и актуальность в условиях финансового кризиса приобретает выбор оптимальной стратегии внедрения ИТ-технологий в вузовское образование. В условиях ограниченного финансирования следует отдать предпочтение комплексным решениям поставленных задач. Как показала практика телекоммуникационной отрасли, весьма экономичным и эффективным технологическим решением, на основе которого можно строить образовательные системы любой сложности, является мультисервисная сеть (МСС), предназначенная для обмена информацией в системе поддержки учебного процесса и в организационной структуре вуза в целом.

1. Задачи проектирования мультисервисной информационной системы и новые возможности для управления вузом

На основе проведенных исследований и опыта проектирования можно предложить следующую последовательность действий для построения МСИС вуза [1].

- Разработка предстоящих изменений в организационной структуре управления вузом. Формулировка управленческих требований со стороны всех структурных подразделений вуза к МСИС.

- Корректировка учебных планов и рабочих программ с учетом предстоящего внедрения информационных технологий в учебный процесс. Формулировка требований к МСИС как инструменту поддержки учебного процесса.

- Выбор генерального подрядчика и проектной организации.

- Разработка технического задания на проектирование совместно с генеральным подрядчиком и проектной организацией.

- Разработка вариантов (сценариев) проекта МСИС с определением их технологических показателей.

- Разработка бизнес-плана создания МСИС, определение основных технико-экономических показателей вариантов и оценка степени их рискованности.

- Выбор оптимального сценария на основе многокритериального подхода и экспертных оценок.

- Мониторинг хода работ на этапе реализации проекта.

- Переподготовка профессорско-преподавательского состава и управленческого персонала вуза для работы в будущей информационной среде.

- Создание банка учебно-методических материалов, баз данных о сотрудниках и студентах, создание или модернизация электронной библиотеки вуза.

2. Структура мультисервисной информационной системы

Выбор структуры МСИС, которая создается для целей обучения, не может быть выполнен теми способами, которые разработаны для сетей общего пользования. Дело в том, что количество основных компонентов – локальных вычислительных сетей (ЛВС) будет периодически меняться. Также не остаются стабильными основные характеристики этих ЛВС (в первую очередь – пропускная способность). На рис. 2 показана модель структуры МСИС, которая включает три основных элемента. Ими являются: устройство управления, мультисервисная сеть (МСС), состоящая в общем случае из L локальных вычислительных сетей (ЛВС), совокупность из M баз данных (БД).

Устройство управления обеспечивает основные процессы работы МСИС, используя для этой цели все доступные ресурсы. Собственно МСС состоит из ряда ЛВС, число которых может увеличиваться и уменьшаться со временем, что, как правило, обусловлено организационными изменениями в образовательном центре. Каждая ЛВС может взаимодействовать с одной или более БД, как показано на рисунке. Подобный принцип организации МСИС имеет ряд важных положительных свойств, среди которых следует выделить три:

- возможность поэтапного развития МСИС, что важно с учетом обычно возникающих финансовых ограничений;

- возможность независимого развития каждой ЛВС в подразделении (на факультете или кафедре);

- возможность введения новых БД и их коллективного использования и обновления.

Предлагаемое решение допускает как интенсивное, так и экстенсивное развитие МСИС.

Внедрение МСИС открывает новые возможности управления всеми процессами в вузе. Прежде всего, возможность постоянного контроля усвоения учебного материала, а так же самостоятельной проверки знаний студентами повысит эффективность преподавания.

Предлагаемая МСИС позволяет при полном покрытии территории вуза Wi-Fi выделять

локальные группы для выполнения конкретных задач. Сеть поддерживает множество мобильных и стационарных портов, из которых выделяются мобильные и/или стационарные группы для работы во временных локальных сетях (для автономной работы в поточных и групповых аудиториях). В дальнейшем масштабируемость системы позволит подключать «удаленных» пользователей, находящихся вне зданий вуза, к ресурсам МСИС в режиме реального времени на любое занятие в аудиториях, оборудованных мультимедийным оборудованием.

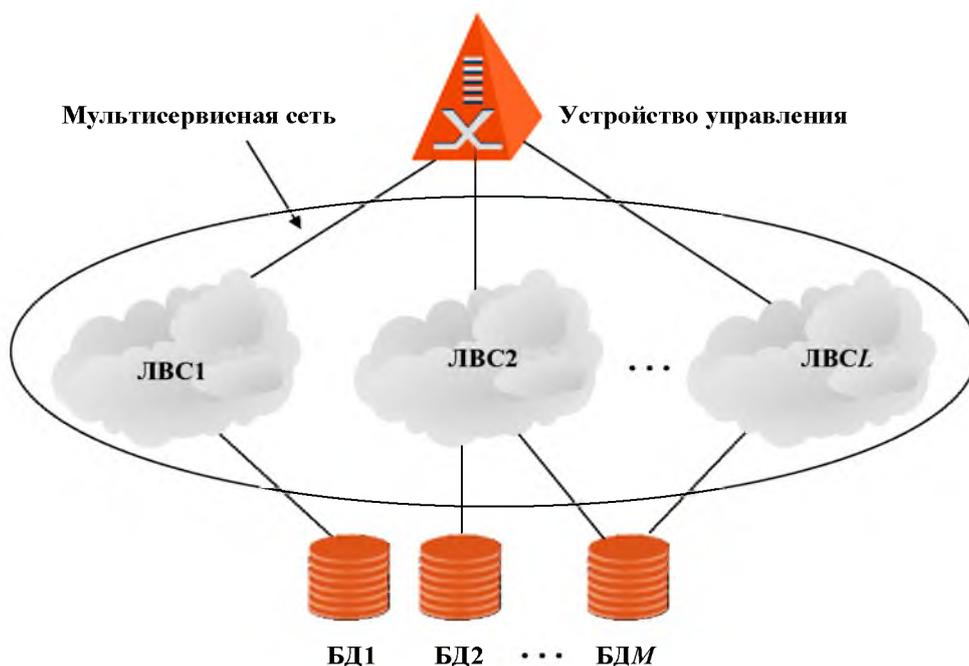


Рис. 1. Модель структуры мультисервисной информационной системы [2]
Fig. 1. Model structure of a multi-information system. [2]

Во всех помещениях вуза доступ с мобильных компьютеров студентов и сотрудников осуществляется независимо от установленных на них операционных системах, и регламентируется только системой приоритетов доступа к ресурсам. Вне вуза доступ к ресурсам МСС разрешается по идентификации логина и пароля через соответствующий вузовский портал.

Данная система помимо поддержки учебно-методических и научных задач может управлять охраной, следить за освещенностью помещений, кондиционированием, отоплением, вентиляцией, по системе «умный дом».

Функции МСИС позволяют расширить ассортимент образовательных услуг, предоставляемых на коммерческой основе, (развитие дистанционного образования, курсов повышения квалификации, обучения людей с ограниченными возможностями и др.). Новое качество образования в вузе с МСИС станет существенным конкурентным преимуществом на рынке образовательных услуг, что позволит увеличить количество и качество принимаемых студентов и слушателей.

Появляется возможность организовывать в коммерческих целях конференц-залы оборудованные системой синхронного перевода и мультимедийной техникой для проведения видеоконференций.

При внедрении данной системы можно уменьшить расходы на охрану за счет установки камер видеонаблюдения в здании и по его периметру.

Возможно сокращение расходов на приобретение лицензионных программных продуктов, т.к. с внедрением МСИС резко сократится необходимость в покупке тысяч персональных версий для студентов и сотрудников.

Использование в вузе собственной IP-телефонной станции интегрированной в МСИС позволяет сократить расходы на содержании прямых телефонных номеров, междугородней и международной связи. При использовании местной связи и мобильных телефонных аппаратов Wi-Fi можно сократить расходы на мобильную связь.

Возможно сокращение затрат на Интернет за счет оптимизации потоков от провайдеров, а так же за счет наличия собственных ресурсов на ЦОД, с дальнейшим их распределением по другим



зданиям вуза.

Широкое привлечение студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей к созданию учебно-методических комплексов, баз данных и баз знаний позволит сократить расходы на их приобретение или разработку сторонними организациями.

3. Требования к вузовским информационным системам на современном этапе

Информатизация высших учебных заведений в нашей стране сегодня выходит на новый этап, который характеризуется переходом от компьютерных технологий в обучении к информационным технологиям комплексной поддержки учебного процесса, включающего и управление самостоятельной работой студентов. В настоящее время во многих вузах период насыщения компьютерной техникой практически завершен, настал период перехода количества в качество, т.е. перехода на стадию широкого внедрения информационных технологий не только в научную и учебную работу вуза, но и в систему управления: учебным процессом, самостоятельной работой студентов и вузом в целом. Информационное пространство современного вуза может включать в себя [4]:

- систему поддержки учебного процесса в поточных и групповых аудиториях,
- базы учебно-методического материала, создаваемые на кафедрах и используемые в процессе занятий со студентами,
- электронные библиотеки с возможностью удаленного доступа к ним,
- доступ в сеть Интернет (по кабелю и/или с помощью сети Wi-Fi),
- систему доступа к учебно-методическим материалам для самостоятельной работы студентов внутри вуза,
- систему доступа к учебно-методическим материалам для студентов, живущих в общежитиях,
- систему поддержки консультационной работы преподавателей, включая дистанционное консультирование,
- систему дистанционного обучения,
- систему связи с филиалами вуза в других городах,
- информационную систему управления всем учебным процессом,
- систему электронного документооборота вуза,
- систему управления инфраструктурой вуза.

Создание подобных информационных систем требует весьма существенных капитальных вложений, переподготовки не только профессорско-преподавательского состава, но и работников всей системы управления. Естественно возникает вопрос об эффективности этих вложений. Одним из главных результатов внедрения информационных технологий, как показывает мировая практика, является существенное повышение качества обучения, которое должно быть адекватно процессам глобальной информатизации всего общества. Кроме того, вуз может получить экономическую отдачу от внедрения подобных систем.

Заключение

Рассмотренные вопросы проектирования и внедрения информационных систем, как показала практика, типичными для вузов. Особо следует обратить внимание на подготовку технического задания разрабатываемой МСИС. Важно, чтобы в этой работе принимали участие представители всех структурных подразделений вуза. Это позволит на этапе проектирования учесть все многообразие требований к системе и тем самым сократить расходы на последующую доработку уже готовой МСИС.

Второй важный аспект внедрения – это организация обучения будущих пользователей системы (административно-управленческий персонал, профессорско-преподавательский состав, учебно-вспомогательный персонал и студенты). Чем эффективнее пройдет этот процесс, тем меньше будет период адаптации сотрудников к условиям работы в системе.

В 2001 г., после того как Массачусетский технологический институт (MIT) открыл свободный доступ к материалам своих учебных курсов (OpenCourseWare) на портале <http://ocw.mit.edu/>, об открытых образовательных ресурсах заговорили как об одном из наиболее перспективных направлений модернизации образования. Термин «открытые образовательные ресурсы» был сформулирован во время Конференции ЮНЕСКО «Влияние открытых образовательных курсов на высшее образование в развивающихся странах» (1-3 июля 2002 г.). Сегодня ООР определяется как: «образовательные или научные ресурсы, размещенные в свободном доступе либо обеспеченные лицензией, разрешающей свободное использование или



переработку. Открытые образовательные ресурсы включают в себя полные курсы, учебные материалы, модули, учебники, видео, тесты, программное обеспечение, а также любые другие средства, материалы или технологии, использованные для предоставления доступа к знаниям» [5, 6].

Использование ООР в учебном процессе совместно с собственными образовательными ресурсами вуза повысит эффективность обучения, сделает его более открытым и современным. Информационная система вуза может стать своеобразным интегратором собственных и открытых образовательных ресурсов, что выведет процесс обучения на новый международный уровень.

Список литературы References

1. Ермаков А.В. Информационно-телекоммуникационная система современного университета для управления инновациями. – СПб.: Техника связи, 2015, 234 с.
Ermakov A.V. Informacionno-telekommunikacionnaya sistema sovremennogo universiteta dlya upravleniya innovacijami - SPb Tekhnika svyazi. 2015-234-s
2. Ермаков А.В. Особенности мультисервисной сети для системы обеспечения учебного процесса // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика, телекоммуникации, управление. – 2008, № 6(69).
Ermakov A.V. Osobennosti multiservisnoj seti dlya sistemy obespecheniya uchebnogo processa. Nauchno-Tekhnicheskie Vedomosti – SPbGPU. Informatika, Telekommunikacii, Upravlenie -2008-6 (69)
3. Васильев В.Н. Системное управление вузом на основе информационных технологий. // Информационно-коммуникационные технологии в управлении вузом: материалы всероссийской научно-практической конференции, 25 – 28 февраля 2003 года. Петрозаводск: ПетрГУ, 2003.
Vasilev V.N. Sistemnoe upravlenie vuzom na osnove informacionnyh tekhnologij. // Informacionno-kommunikacionnye tekhnologii v upravlenii vuzom: materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 25-28fevralya 2003 goda. Petrozavodsk, PetrGU, 2003
4. Требования к отраслевой информационной системе сферы образования Российской Федерации [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.informika.ru.
Trebovaniya k otraslevoj informacionnoj sisteme sfery obrazovaniya Rossijskoj Federacii (ehlektronnyj resurs) – Rezhim dostupa: www.informika.ru
5. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под редакцией: Бадарча Дендева – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 стр.
Informacionnye i kommunikacionnye tekhnologii v obrazovanii: monografiya pod redakciej Badarcha Dendeva – M. IITO YUNESKO, 2013 - 320-str
6. Продвижение использования информационных и коммуникационных технологий в техническом и профессиональном образовании и обучении в странах СНГ: Аналитический отчет. М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2012
Prodvizhenie ispolzovaniya informacionnyh i kommunikacionnyh tekhnologij v tekhnicheskoi i professionalnom obrazovanii i obuchenii v stranah SNG: Analiticheskij otchet. M.: institute YUNESKO po informacionnym tekhnologiyam v obrazovanii, 2012