

УДК 004.051

Ж.Д. МАМЫКОВА, Г.М. НАДИРБАЕВА, А.М. ЖАЙДАРОВА, Е.Б. КИСТАУБАЕВ

Механико-математический факультет, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан; e-mail: Zhanl.Mamykova@kaznu.kz

Модель единой интегрированной информационной системы управления университетом

В данной статье рассмотрены тенденции развития информатизации в решении комплексной задачи управления вузом и повышения качества научно-образовательных процессов. Рассмотрены задачи и проблемы, с которыми сталкиваются вузы при внедрении ИКТ. Представлена концептуальная модель информационно-образовательного пространства. На основе проведенного анализа бизнес-процессов вуза, а также определения компонентов информационно-образовательной среды вуза, авторами предлагаются пути развития корпоративной информационной системы (КИС), позволяющей повысить эффективность административного управления университетом и качественное функционирование системы управления учебным процессом. Авторами рассмотрены цели и задачи разработки и внедрения КИС вуза, определена структура КИС, представляющая собой систему проектов, которые формируют информационное обеспечение управления университета и базирующаяся на идее интеграции. Предложена схема информационного взаимодействия сущностей информационной инфраструктуры университета, а также представлена концепция архитектуры КИС вуза.

В заключении представлено краткое описание каждого компонента КИС на примере КИС Казахского национального университета им.аль-Фараби.

Ключевые слова: Корпоративная информационная система, информационно-образовательное пространство, концептуальная модель, бизнес-процесс, интеграция.

*Ж. Ж. Мамықова, Г. М. Надирбаева, А.М. Жайдарова, Е.Б. Қыстаубаев,
Университетті басқарудағы біртұтас интеграцияланған ақпараттық
жүйелердің үлгісі*

Мақалада ЖОО басқару бойынша кешенді міндеттердің шешімдерін ақпараттандырудың даму үдерісі және сапаның жоғарылауы ғылыми - білім беретін үдерістер қарастырылды. ЖОО-ға АКТ енгізуде туындайтын мәселелер мен міндеттер қарастырылды. Концептуалды үлгі ақпараттық - білім беретін кеңістікте таныстырылған. Өткізілген ЖОО-ның бизнес-үдерісі бойынша талдау, сонымен бірге, авторлар ЖОО-да ақпараттық-білім беретін орта компоненттерін анықтау, университеттің әкімшілік басқаруындағы тиімділік және оқу үдерісін басқару жүйесінің сапалы қызмет етуіне арналған корпоративті ақпараттық жүйесінің даму жолдарын ұсынады (КАЖ). Авторлар жобалар жүйесімен танытырылатын ЖОО-да АКТ әзірленуі, ендірілуі бойынша міндеттер мен мақсаттарды қарастырды. Ақпараттық инфрақұрылымға ақпараттық

әсер ету кестесі, сонымен бірге, ЖОО-ның КАЖ концепциясы мен архитектурасы ұсынылды. Қорытынды бөлімінде әр компоненттің қысқаша суреттемесі КАЖ әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің мысалында көрсетілген.

Түйін сөздер: {Корпоративті ақпараттық жүйе, ақпараттық - білім беретін кеңістік, концептуалды үлгі, бизнес-үдеріс, интеграция (ықпалдасу).}

Z. Mamukova, G. Nadirbaeva, A. Zhaydarova, E. Kistaubaev,

Model of a single integrated information system of university management

This article examines the trends in the development of informatization in solving the complex issues of university management and the quality of the scientific and educational processes. The challenges and problems that higher educational institutions faces in the implementation of ICT are observed. The conceptual model of the information and educational space is presented. The authors propose the ways of development of a corporate information system (CIS) that allows enhancing the university administration and the process of academic performance management system based on the analysis of business processes of the university, as well as defining the components of information and educational environment of the university. The authors examined the goals and objectives of development and implementation of university CIS, determined the structure of CIS, that is a system of projects that form the information support of the University management and is based on the idea of integration. A scheme for information exchange of the information entities of University infrastructure is introduced as well as the concept of the University CIS structure.

In conclusion, a brief description of each component of the CIS is given, drawn on the example of Al-Farabi Kazakh National University.

Key words: {Corporate Information System, Informational and educational space, The conceptual model, Business process, Integration.}

Актуальность. Одним из мировых направлений развития системы образования является информатизация и усиление инновационной деятельности. Информатизация, как технико-технологическая база становления информационного общества, выступает национальным стратегическим ресурсом развития, характеризующим не только общий уровень социального и культурного развития государства, но и его место в глобальном процессе мирового развития. Не случайным является стремление всех развитых стран создать наиболее совершенную информационную индустрию, которая способна в полном объеме отвечать уровням запроса общественного развития. Поэтому правильно структурированное информационное обеспечение является основой организованности системы, ее мобильности, способности определять основные направления изменяющихся условий. Поддержка процессов информатизации общества, достижение качественно новых состояний в сфере образования, информационной культуры – определяется как стратегическая задача перехода к Электронному Правительству («е-правительству»). Информатизация образования – это информационно-технологическая основа образовательного процесса (научно-педагогические исследования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), интеграция ИКТ и образовательных технологий, дистанционное и виртуальное обучение, индивидуализация обучения, информационные ресурсы, банк данных научно-технологического потенциала и инноваций, телекоммуникационные центры, программно-аппаратное обеспечение), относится к содержательно-ориентирующей группе факторов определяющих развитие высшей школы.

Исторически сложилось, что развитие информатизации в Казахстане происходило по «островному принципу», поэтому же пути развивались процессы информатизации и в университетах республики. В республике Казахстан и в странах СНГ практически в каждом вузе имеются примеры внедрения информационных систем, автоматизирующих различные направления деятельности. Как правило, это программы бухгалтерского учета, учета кадров, автоматизации библиотеки, обеспечения дистанционного образования. Однако, нигде проблема создания единой информационной системы, охватывающей все стороны деятельности современного университета, не решена окончательно. Вузы сталкиваются с проблемами интеграции существующих информационных систем, обеспечения безопасности, разграничения прав доступа, кроме того актуальным остается проблема интеграции информационных систем вузов с отраслевым министерством.

Современное состояние процессов информатизации в образовании задает два основных направления:

- содержательное, связанное с формированием нового содержания самого образовательного процесса и эффективности коммуникативных систем образования;
- инструментально-технологическое, связанное с использованием новых возможностей средств информационных технологий.

Развитие процессов информатизации ведет к формированию не только динамичной обменной среды обитания людей, но и внедрению новых представлений о коммуникационной структуре профессиональной деятельности как внутри университета, так и за его пределами. Это означает, что изменение традиций взаимодействия преподавателей, студентов и сотрудников в системе университетского образования неизбежно. Оно связано с развитием форм открытого коммуникативного взаимодействия, обеспечивающего интенсивный обмен идеями и опытом.

Управление вузом, повышение качества научно-образовательного процесса – комплексная задача, требующая для принятия решений систематического и своевременного анализа всесторонней и достоверной информации о состоянии и проблемах деятельности вуза, что возможно только в результате внедрения современных информационных технологий в процесс управления вузом и постоянного их совершенствования. Поэтому высшие учебные заведения ведут постоянный поиск эффективных способов управления научно-образовательной деятельностью (НОД), в связи, с чем получает развитие информационная инфраструктура университета.

Сегодня очень велика значимость информационного обеспечения управления, поэтому развитие процессов информатизации является одной из главных стратегических задач развития университета. Имеющиеся при университетах программные решения по автоматизации деятельности вуза, представляют собой два типа решения:

1 тип: собственная разработка, которая отдельными вузами развивается в соответствии с требованиями контролирующих органов образования и новыми тенденциями технологий программирования, это в лучших случаях, в отдельных случаях эта разработка становится не жизнеспособна, и вузы ищут выход, приобретая 2 тип программного решения;

2 тип: разработка частной ИТ-компании. Данный тип разработок очень рискованный, так как компании не до конца исследуют предметную область управления деятельностью вуза, решение не всегда универсально, в большей степени заточено под

конкретный процесс какого-то вуза. Кроме того, на рынке появляются решения западного производителя, организация бизнес-процесса которого очень сильно отличается от отечественной модели, что также не очень приемлемо для быстрой адаптации решения под нужды вуза.

Таким образом, оба типа решения имеют свои недостатки. Самый главный недостаток этих систем – это автономность решения в пределах конкретной решаемой задачи. Это приводит к тому, что при постановке задачи интеграции основного ядра таких программных решений с другими системами нет возможности интегрировать без дополнительных усилий (привлечения программистов, приобретения дополнительного конвектора, который в большей своей части будет разрабатываться под конкретную задачу). Сегодня задачи интеграции становятся актуальными, в связи с развитием таких проектов в университетах, как внедрение системы контроля доступа посредством идентификационных карт, развитие проекта электронного правительства, электронного образования.

В настоящее время в большинстве казахстанских высших учебных заведениях информатизация административной, учебной и научной деятельности имеет свою эволюцию развития. Вузы пошли по пути разработки собственных программных решений, которые возникали по мере формирования потребности автоматизации тех или иных задач административного и учебного характера.

1. Концептуальная модель информационно-образовательного пространства университета

Основной особенностью развития университета является развитие его коммуникационного потенциала при помощи новых информационных технологий, что позволит получить следующие результаты [4,5]:

- единое информационно-образовательное пространство университета, построенное на основе передовой системы управления знаниями;
- интеграция единого информационно-образовательного пространства университета в мировую вузовскую систему;
- широкое внедрение ИКТ в процессы обучения и воспитания;
- формирование полномасштабного электронного образовательного и научного контента;
- обеспечить надежный высокоскоростной оперативный доступ к разнообразным источникам информации;
- эффективная система управления университетом, учета и отчетности;
- повышение оперативности и качества принятия управленческих решений;
- доступность и открытость образования;
- рост рейтинга университета на рынке образовательных услуг;

- достигнуть нового уровня мобильности и конкурентоспособности студентов и выпускников;
- значительно повысить производительность труда профессорско-преподавательского состава и эффективность аудиторной и самостоятельной работы студентов;
- достигнуть нового уровня результативности в освоении знаний, умений и навыков.

Достижение данных результатов возможно на основе корпоративной информационной системы (КИС), позволяющей повысить эффективность административного управления университетом и качественное функционирование системы управления учебным процессом.

Корпоративная информационная система управления вузом (КИС) представляет собой комплекс программ, направленных на автоматизацию и управления различных бизнес-процессов вуза, базирующихся на процессном подходе, что позволяет системно развивать каждое направление деятельности вуза и организовывать работы по созданию и сопровождению программных разработок сотрудниками информационных подразделений вуза.

Авторы [6] предлагают рассматривать информационную среду как средство жизнедеятельности вуза, расширяя требования к среде, как инструментальному средству работы всех сотрудников вуза и обучению всех его студентов (имея в виду все уровни образования), в отличие от общепринятого понимания, которое присуще многим вузам: рассматривать информационную среду, с одной стороны, как средство обеспечения образовательного процесса и повышение его качества, с другой – как средство поддержки управления вузом. Такое отношение к информационной среде вуза ориентирует вузы пересмотреть свое информационное обеспечение управления деятельностью университета и решать задачи по развитию КИС управления вуза через интеграционные механизмы, модели и технологии АИС и ИТ.

Оболочкой функционирования КИС вуза, является информационно-образовательная среда (ИОС). ИОС университета (рис. 1) представляет собой не только пространство, где аккумулируются различные информационные ресурсы, это также среда, предоставляющая широкий спектр электронных сервисов, ориентированных на конкретного пользователя.

На рисунке 1 компоненты ИОС соответствуют основным бизнес-процессам вуза (деятельности): учебно-воспитательный, научно-исследовательский, административно-управленческий и финансово-экономический, каждый из которых характеризуются основными информационными системами (ИС) автоматизации бизнес-функций этого направления деятельности. Данные ИС являются базовыми, которые необходимы для развития КИС вуза, в силу уровня взаимоотношений отдельных бизнес-функций между собой в рамках одного направления деятельности или между разными направлениями деятельности формируются интеграционные связи.

Во многих вузах КИС управления представляет собой только ИС автоматизации учебного процесса и финансово-экономической деятельности, которые развиваются параллельно, в которых либо отсутствуют интеграционные связи, либо очень плохо между собой интегрированы.

Информационно-образовательная среда университета вмещает в себя как методическое, программное, так и аппаратное обеспечение, и состоит из множества компонентов. Это, во-первых, КИС вуза, предоставляющая всю необходимую информацию о деятельности вуза, открывающая доступ к системе дистанционного обучения, системе управления учебным процессом, системе предоставления корпоративных услуг (онлайн система печати, корпоративная почта, услуги электронной библиотеки и др.). Во-вторых, система информационного обеспечения управления деятельностью вуза (системы автоматизации финансово-экономической деятельности, система планирования и рейтинга, система мониторинга и анализа), в-третьих, учебно-методические материалы (электронный учебный контент), в-четвертых, информационный сайт, обеспечивающий имиджевую деятельность в информационном пространстве. И, наконец, в-пятых – методология управления ориентированного на результат, направленная на организацию бизнес-процессов университета ориентированных на результат.



Рис. 1: Компоненты информационно-образовательной среды университета

На рисунке 2 приведено схематичное представление формирования ИОС университета, которое мы понимаем как открытую часть информационной инфраструктуры вуза, за счет организации сложной архитектуры интеграционных связей между компонентами КИС вуза и управляющими механизмами аппаратного обеспечения. Такое представление позволяет различить программное обеспечение, генерирующее информационно-программный сервис КИС с организацией корпоративных электронных услуг, которые являются аппаратнозависимыми.

Главной целью разработки и внедрения КИС вузом является создание гибкой и

масштабируемой информационной системы, которая позволяет объединить внутренние бизнес-процессы вуза, осуществлять мониторинг и анализ, обеспечивать управление ключевыми ресурсами и сервисами, тем самым способствуя улучшению качества образовательных услуг, повышению эффективности управления университетом.

Основные задачи, которые решаются построением КИС вуза:

- формирование единого информационного ресурса, отражающего состояние научно-образовательного процесса, а также обеспечивающего своевременное и оперативное размещение полной, объективной, достоверной и непротиворечивой информации об учебном процессе вуза;



Рис. 2: Схематическое представление формирования информационно-образовательной среды университета

- обеспечение единой для всех пользователей информационной среды, интерактивных пользовательских сервисов, общих стандартов подготовки информационных материалов и нормативно-справочных ресурсов;
- организация взаимодействия и информационного обмена между основным ядром КИС и другими информационными ресурсами и системами в необходимых режимах, а также обеспечение эффективных двухсторонних коммуникаций и каналов обратной связи;

- создание единого стиля оформления, обеспечение централизованного доступа к сведениям о деятельности подразделений университета, а также удобной навигации и поиска по всему информационному наполнению портала;
- реализация средств безопасности КИС и информационно-образовательной среды вуза, которые должны повысить надежность эксплуатации, защищенность данных, скорость реагирования на внешние изменения в процессе их использования и развития;
- обеспечение сотрудников вуза инструментом труда, уменьшающего долю рутинного бумажного труда с одновременным увеличением возможностей для обоснованного анализа, планирования и принятия решений;
- предоставление возможности студентам средств и технологий обучения.

В условиях рыночной экономики для вузов характерен многопрофильный характер организации своей деятельности: управление учебно-воспитательным процессом, организация научных исследований, административное управление и управленческий учет, финансы, управление информационными ресурсами и т.п. Все это возможно организовать, управлять, контролировать при эффективной организации КИС управления всей деятельностью вуза, для этого необходимо иметь программные решения для автоматизации следующих процессов каждого направления деятельности [4,5]:

- *Управление вузом (административно-управленческая деятельность)*: система стратегического индикативного планирования научно-образовательной деятельности на уровне университета, факультета, кафедры и ППС; система управления планами действий на оперативный период планирования; система стимулирования и оценки деятельности ППС, зав. кафедр, деканов и структурных подразделений (рейтинговая система); система мониторинга оценки научно-образовательной деятельности по ключевым показателям эффективности на уровне университета, факультета, кафедры и ППС; система управления менеджментом качества; система управления персоналом, организационной структурой и контролем доступа; система управления недвижимостью и помещениями; система управления электронным документооборотом; система управления общежитием; поддержка принятия решений, позволяющая построить SWOT-анализ, путем интеграции с системой мониторинга ключевых показателей эффективности; система администрирования социально-имиджевой деятельности.
- *Учебный процесс*: система управления учебными планами и программами; система построения индивидуальной траектории обучения; система учета учебно-методического обеспечения дисциплин; система управления расписанием; система контроля знаний студентов; система электронного обучения; система управления курсовыми и дипломными проектами; система управления практикой студентов; система управления электронными образовательными ресурсами; система электронной библиотеки.

- *Управление учебным процессом:* система управления учебной деятельностью;система управления приемной комиссией;система администрирования дистанционного обучения;система интерактивного взаимодействия;система управления учебным документооборотом;система анализа статистической отчетности по результатам успеваемости;система многомерного OLAP-анализа;система начисления стипендий;система расчета учебной нагрузки;система формирования штатного расписания;систему управления кураторско-эдвайзерской деятельностью.
- *Управление научно-исследовательской деятельностью:* система учета научно-исследовательской деятельности в разрезе ППС, кафедры, факультета, университета; система учета публикаций, диссертаций, научно-исследовательских работ, грантов, заявок и т.п.;система управления конференциями;система учета научно-исследовательских работ студентов;система управления деятельностью диссертационных советов;система регистрации на научную стажировку;система управления международной деятельностью.
- *Управление информационной средой:* система управления учетными записями пользователей информационной среды;система управления ролевой политикой КИС вуза;система администрирования интернет-ресурсов и информационного сайта вуза;система управления контентом информационного сайта;система обучения персонала по использованию КИС вуза.
- *Управление финансово-экономической деятельностью:* система управления бухгалтерией;система финансового анализа;система управления гос. закупками;система управления учета материальных ресурсов;система управления ИТ-оборудованием; система интеграции с другими подсистемами по интеграции организационных справочников.

Реализация и внедрение таких прикладных информационных проектов обеспечивает реализацию принципов непрерывности и преемственности образовательных программ, системную интеграцию учебно-методических наработок в различных областях, а также доступ к информационно-образовательным ресурсам, независимо от места нахождения самого обучаемого и образовательного ресурса или услуги, в которой он нуждается, а также возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, в конечном счете, осуществляется эффективность учебного процесса и качество образовательных услуг.

2. Структура КИС вуза

КИС вуза представляет собой систему проектов, которые формируют информационное обеспечение управления университета. Информационные системы (как часть КИС) состоят из элементов пользовательского интерфейса, а также программ, серверных компонентов и хранимых процедур баз данных, реализующих собственно бизнес-логику. Пользователь КИС обычно обращается к проекту для выполнения некоторой задачи. Систему проектов КИС вуза можно представить в виде схемы взаимодействия проектов (рис. 3). Связи на рисунке 3 представляют информационные связи, поясняющие, как между собой взаимодействуют системы, через какие модули, какого типа решения и какие данные могут быть переданы по этим каналам связи. Стрелки без направлений означают, что данные проекты имеют разнородную платформу и интегрированы в КИС по определенным сценариям обмена, обработки и сохранения данных.

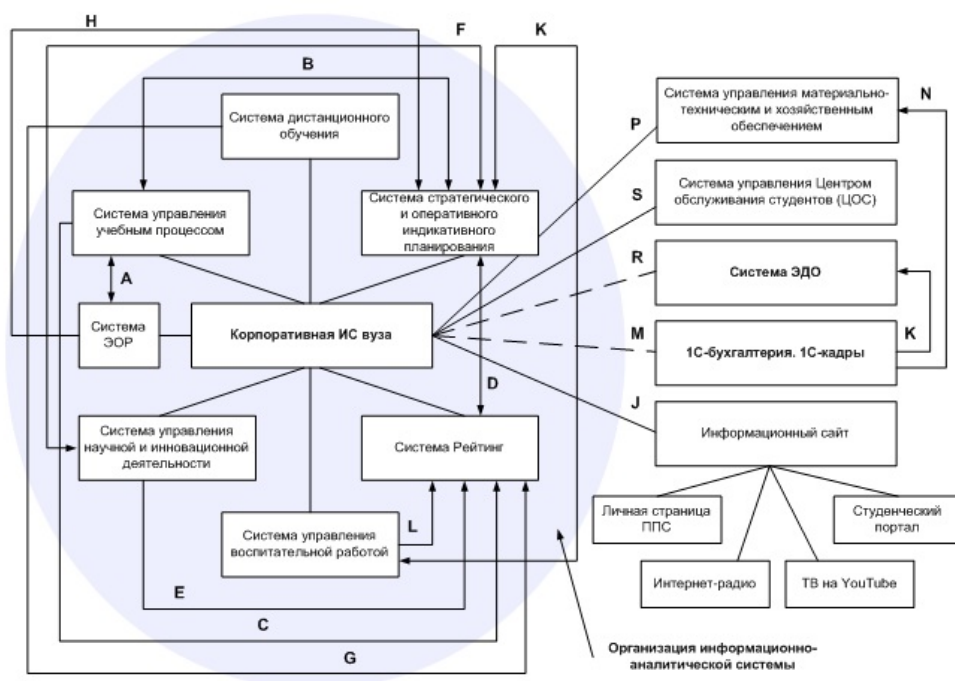


Рис. 3: Схема информационного взаимодействия проектов информационной инфраструктуры университета

КИС на схеме представлена, как основное ядро, которое за счет разнообразия информационно-интеграционных связей может быть развита до уровня информационно-аналитической системы управления вузом. Проекты между собой взаимодействуют по следующим связям:

Связь А – данное взаимодействие с учебным процессом, осуществляется за счет прикладных программных решений, направленных на организацию управления электронными образовательными ресурсами (ЭОР), которые обеспечивают учебный процесс электронными учебными материалами, открытые ЭОР доступны не авторизованным пользователям как сервисы электронной библиотеки.

Связь D – представляет собой сложную связь, позволяющую связывать индикативные планы на текущий учебный год с системой рейтингового анализа, для реальной оценки научно-образовательной деятельности ППС и структурных подразделений и автоматического формирования рейтинговых баллов, а также выявления отклонения планируемой работы от фактической ситуации и принимать управляющие решения по каждому ППС и структурному подразделению.

Связи B, F и K – это сложные связи, которые характеризуют, как между собой связаны индикативные показатели развития научно-образовательной деятельности с основными результатами анализа учебного и воспитательного процесса, научно-исследовательской деятельности, для выявления отклонения от желаемых целей, и выявления причин отклонения, которые проводятся в контрольные точки учебного года. Такой анализ позволит осуществлять корректирование управления для достижения поставленных целей и в дальнейшем будет служить для планирования более вероятностных показателей.

Связи C, E и L – показывают, как результаты анализа учебного и воспитательного процесса, научно-инновационной деятельности автоматически учитываются в рейтинговой системе оценки научно-образовательной деятельности преподавателя и структурных подразделений, обеспечивая тем самым автоматический контроль над достоверностью предоставляемых данных по рейтингу, открытость и прозрачность. Социальный эффект этой связи огромный, так как позволяет осуществлять многоуровневый контроль и независимый сбор данных, оперативный характер подготовки конвертации данных из одного проекта в другой. Примеры связей: организация учебного процесса для студентов обучающихся дистанционно; автоматический расчет рейтинговых баллов за разработку тестовых материалов; средние показатели успеваемости по факультетам, кафедрам, специальностям, группам; ведение журнала учета деятельности по мероприятиям социально-воспитательного характера; учет публикаций ППС в разрезе типов изданий и конференций.

Связь G – представляет собой связь, учитывающую как организована система дистанционного обучения, для определения активности преподавателей и студентов, автоматического учета введенных типов электронных учебно-методических комплексов дисциплин (ЭУМКД), тем самым, показывая, как происходит наполнение системы управления учебным процессом учебными материалами и график активности объектов образовательного процесса, эти результаты автоматически, как независимые данные отображаются в системе рейтингового анализа.

Связь H – представляет собой связь, позволяющую связывать индикативные планы на текущий учебный год с системой управления ЭОР для реальной оценки организации и управления ЭОР и определения реального состояния ресурсов учебных и научных материалов.

Связи M и K – представляют собой интеграционные связи между платформой КИС, 1С-Бухгалтерии и Системы электронного документооборота для синхронизации единых справочников по организационной структуре и персоналиям, с целью актуализации и унификации одного источника подобных данных в информационной инфраструктуре университета.

Связь N – представляет собой интеграционную связь по обмену данными о материально-технических ценностях для развития системы управления материально-техническим обеспечением и анализа готовности аудиторного фонда к началу учебного года с при-

вязкой к сетке расписания учебного процесса за счет *связи Р*.

Связь Р – является информативной связью получения сведений о материально-техническом обеспечении основных учебных объектах вуза, за счет консолидации данных из систем управления бухгалтерии, аудиторного фонда, материально-технического обеспечения, тем самым развивая систему мониторинга и анализа внутреннего состояния деятельности университета в комплексе КИС.

Связь J – представляет связь позволяющая получать актуальные данные со всех интеграционных систем КИС, с целью предоставления имиджевых сведений как по университету, структурному подразделению и по персональным сведениям ППС, путем автоматического генерирования веб-страницы ППС, при приеме на работу, с возможностью самостоятельного администрирования.

Связь R – является транспортной связью для транспортировки документов учебного документооборота, созданного на платформе КИС, с целью его утверждения и продвижения как документа системы электронного документооборота в соответствии с определенным маршрутом, что позволит генерировать из одной системы учета и регистрации внутренних и внешних документов систему электронного архива.

Связь S – является информативной связью для предоставления основных сведений организации учебного процесса для конкретного студента, с целью предоставления электронного сервиса по принципу «одно окно – одна система предоставления данных», что позволит создать набор сервисов и процедур по основным бизнес-функциям всей деятельности вуза.

Связи на рис. 3 могут быть двусторонними и однонаправленными. Первый тип характеризует, что каждый из проектов в результате такого взаимодействия может быть изменен, т.е. может измениться его управляющая информация, или лучше сказать база знаний, или измениться результат функционирования процесса, описываемого в конкретном проекте, тем самым осуществляется обратная связь.

Таким образом, для эффективного функционирования системы управления вузом необходимо в состав компонентов информационно-образовательной среды включить аналитическую систему обработки данных, которая должна быть реализована в виде системы принятия и поддержки решения, поскольку системы такого типа позволяют административно-управленческому персоналу сформировать оптимальный план развития НОД вуза из совокупности аналитических данных.

Представленная на рис.3 система проектов КИС базируется на идее интеграции. Для КИС вуза характерно три типа интеграции: данных, приложений и бизнес-процессов. В зависимости от типов связей между проектами КИС вуза, интеграция может выполняться на таких уровнях, как [6, 7]:

- на уровне импорта/экспорта данных через обменные форматы;
- на уровне репликаций данных;
- на уровне интеграции данных налету – интеграции по требованию;
- на уровне интеграции приложений;
- на уровне интеграции бизнес-процессов.

Та практика, что имеется на сегодняшний день по архитектуре КИС управления вузом, в основном ориентирована на первые четыре типа интеграции. Интеграцию бизнес-процессов актуально рассматривать, когда процессы информатизации перейдут на новый уровень зрелости – управления сервисом, тогда можно будет осуществлять интеграцию бизнес-процессов для предоставления лично-ориентированного сервиса.

3. Концепция архитектуры КИС управления вузом

Концепция архитектуры КИС в контуре управления деятельностью университета представлена на рис. 4. КИС вуза является распределенной системой с «клиент-серверной» архитектурой.

В КИС вуза необходимо различать следующие источники данных: транзакционные источники данных, хранилища данных, витрины данных. Данные в систему могут заноситься как вручную, так и автоматически. На этапе первоначальной фиксации данные должны поступать через системы сбора и обработки информации в транзакционные базы данных, которых может быть несколько. Транзакционные источники данных, могут быть не согласованы друг с другом (например, базы данных студентов, аудиторного фонда, индикативных планов, реестр выполненных задач, мероприятий/конференций), то для анализа таких данных требуется их объединение и преобразование. Информация из транзакционных источников данных должна преобразовываться и очищаться, т.е. осуществляется консолидация данных, в результате чего данные должны поступать в аналитические базы данных. В качестве аналитических баз данных, нужно понимать хранилища данных или витрины данных, представляющие собой основные источники, из которых лицо, принимающее решение (ЛПР) (аналитик) получает информацию, используя соответствующие современные методы и технологии автоматизированных информационно-систем (АИС) и информационных технологий (ИТ), а также финансового, стратегического и экономико-математического анализа.

При такой схеме движения информации КИС вуза должна обеспечивать пользователям доступ к аналитической информации, защищенной от несанкционированного использования и открытой для пользователей сети Интранет и Интернет.

Таким образом, архитектура КИС вуза состоит из уровней (рис.4) [9]:

- 1) сбор и первичная обработка данных;
- 2) извлечение, преобразование и загрузка данных;
- 3) складирование данных;
- 4) представление данных в витринах данных;
- 5) анализ данных;
- 6) Web-портал.

Архитектура КИС вуза построена на базе трехзвенной клиент-серверной технологии с тонким клиентом, которая представлена на рисунке 5. Такое концептуальное представление архитектуры КИС унифицировано практически для большинства АИС управления вузом.

Архитектура КИС вуза должна соответствовать следующим принципам:

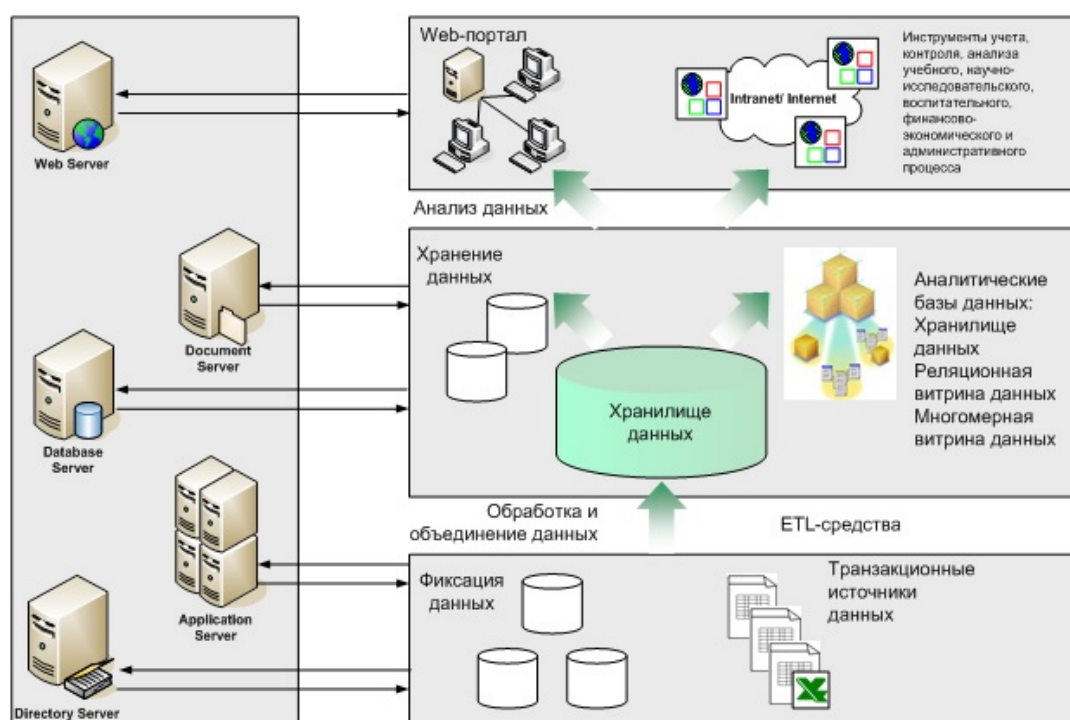


Рис. 4: Концепция архитектуры КИС вуза

- единая точка входа ко всем информационным ресурсам;
- разделение информационных ресурсов на открытые и закрытые на уровне баз данных;
- определение уровня доступа к закрытым информационным ресурсам при авторизации пользователя в системах КИС;
- однократная авторизация пользователя при получении доступа к различным ресурсам;
- интеграция систем путем создания единой базы данных пользователей и их привилегий для всех информационных ресурсов;
- поддержка распределенной обработки информации;
- интерактивность – коммуникационная среда: преподаватель – студент, сотрудник – студенты, сотрудник - сотрудник.

В процессе проектирования КИС вуза необходимо определить структуру будущей системы, взаимодействие всех ее подсистем (рис. 6) [5].

Рассмотрим более подробно каждый компонент КИС по автоматизации всей деятельности вуза.

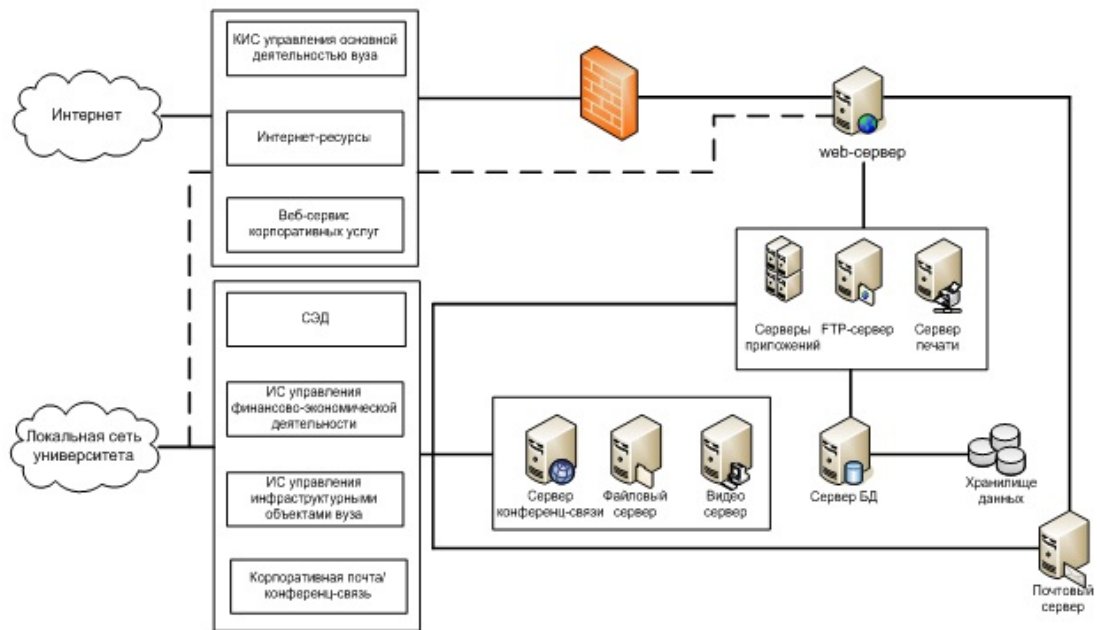


Рис. 5: Архитектура КИС вуза

| | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| Системы и компоненты информационной безопасности | Система взаимодействия (Web-службы) | | | | | Интеграционные системы |
| | Система управления учебно-воспитательной деятельностью | Система учета научно-исследовательской деятельности | Система административного управления | Система управления финансово-экономической деятельностью | Система электронного документооборота | |
| | Прикладное программное обеспечение, базы данных | | | | | |
| | Компьютерное оборудование (сервера, интерактивное оборудование, организационная техника) | | | | | |
| | Телекоммуникационная инфраструктура и среда электронного взаимодействия | | | | | |

Рис. 6: Архитектурное представление информационно- коммуникационной структуры КИС вуза

4. Краткое представление систем КИС вуза на примере Казахского национального университета им. аль-Фараби

Система управления учебной деятельностью.

АИС управления учебной деятельностью Казахского национального университета имени аль-Фараби «UNIVER» (www.univer.kaznu.kz) представляет собой интегрированный информационно-программный комплекс, который обеспечивает управление учебными планами в соответствии с государственными стандартами, формирование академического календаря, управление учебно-методическим обеспечением, формирование дисциплинарных групп и регистрация студентов на дисциплины, анализ и мониторинг учебного процесса и организации банка данных электронных, учебных и методических материалов по каждой дисциплине, охват всех этапов процесса обучения от поступления до выпуска с подготовкой соответствующих документов.

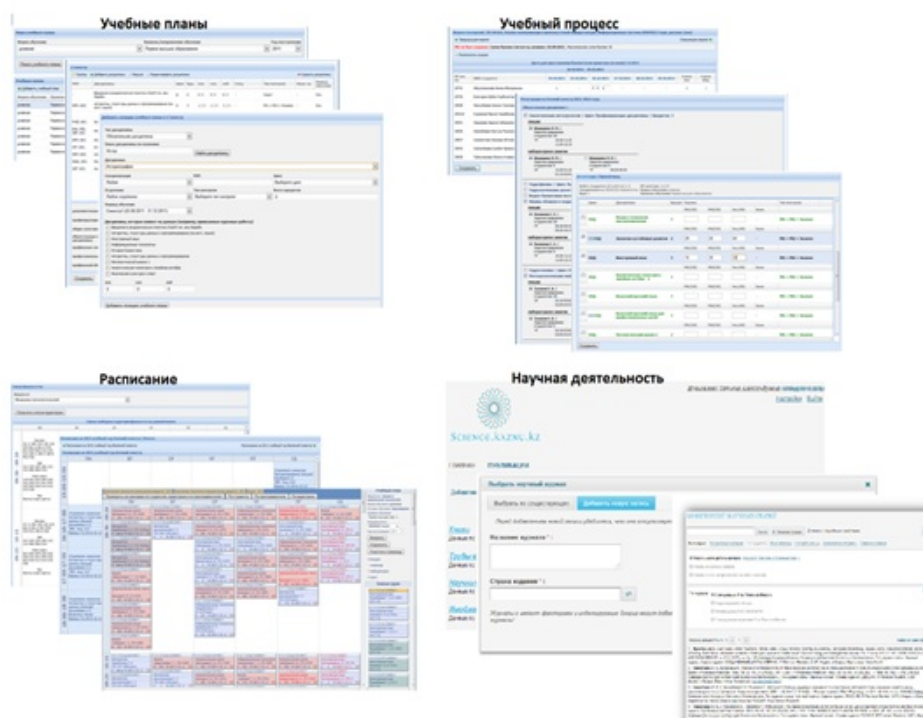


Рис. 7: Отдельные фрагменты КИС вуза КазНУ им. аль-Фараби

Система индикативного планирования и рейтинговой оценки деятельности.

Система «Индикативного планирования и рейтинговой оценки деятельности» предназначена для формирования и анализа среднесрочного индикативного плана научно-образовательной деятельности высшего учебного образования и рейтинговой оценки деятельности ППС, кафедр и факультетов. Данная ИС позволяет автоматизировать составление индикативных планов, определение эффективности реализации плана и достижимости показателей, составление паспорта показателя, разработка плана мероприятий по достижению конечных результатов, мониторинг хода и оценка результатов их выполнения по установленным на планируемый период комплексным индикаторам и по

казателям, подготовка процедур конвертации данных интегрируемых систем, путем активизации процедур автоматического расчета значений по формулам показателей (для индикативного планирования - это значения, для рейтинговой анкеты – расчет баллов).

Система учета научно-исследовательской и инновационной деятельности

Информационная система управления научно-исследовательской и инновационной деятельностью вуза «Science.kaznu.kz» предназначена для автоматизации учета, анализа, мониторинга и управления научно-исследовательской и инновационной деятельностью университета и его дочерних научных организаций. Информационная система позволяет автоматизировать процессы управления исследовательскими, опытно-конструкторскими и технологическими работами, мониторить и оперативно представлять в электронной форме данные о результатах научной и инновационной деятельности, обеспечить архивное хранение всех аналитико-статистических отчетов в разрезе конкретных показателей и видов деятельности.

Система электронного документооборота.

Система электронного документооборота (СЭД) – «Directum», нацелена на формирование единой политики и координирования работ в области электронного управления документами, эффективное управление документами в течение всего их жизненного цикла (создание, разработка, согласование, утверждение, регистрация, хранение, контроль исполнения, работа, рассылка, использование, маршрутизация, архивирование), автоматизация системы учета канцелярской деятельности (регистрация бумажных документов; ведение номенклатуры дел с гибкими правилами нумерации документов; быстрый поиск необходимой информации по состоянию, наличию, движению бумажных документов; контроль над исполнением бумажных документов; получение необходимых стандартных форм и журналов, а также статистических отчетов по документообороту вуза), создание электронного архива университета, оптимизация существующих деловых процессов документооборота.

Системы открытого доступа – интернет-ресурсы КИС вуза

Основные задачи развития открытых интернет-ресурсов КазНУ, заключаются в создании положительного имиджа университета; развитии информационного сервиса электронного кампуса (цифрового университета) КазНУ; создании виртуальных туров по музеям, по студенческому городку; развитию свойства распределенного авторства веб-страниц ППС, факультетов/кафедр, через разработку программной платформы по разработке шаблонных категорий простых сайтов; развития модуля довузовской подготовки, для создания интересной научно-образовательной среды ориентированной на школьную аудиторию, предоставление информации по различным образовательным проектам; информационной поддержки бизнес-процессов учебной и научно-исследовательской деятельности; создании качественного контента; построении системы гибкого администрирования сайта, что позволит с легкостью решать задачи по поддержке, продвижению и развитию сайта; а также решения задач по модернизации дизайна сайта, с целью создания хорошего качественного художественного оформления.

5. Результаты

Реализация и внедрение таких прикладных информационных систем КИС управления вузом обеспечивает реализацию принципов непрерывности и преемственности образовательных программ, системную интеграцию учебно-методических наработок в

различных областях, а также доступ к информационно-образовательным ресурсам независимо от места нахождения самого обучаемого и образовательного ресурса или услуги, в которой он нуждается, а также возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, в конечном счете, осуществляет эффективность учебного процесса и качество образовательных услуг.

Таким образом, университетам необходимо создавать и развивать свою информационную инфраструктуру, которая является ключевым фактором конкурентоспособности в условиях рыночной экономики. Необходимо вести работу по оценке состояния процессов информатизации с целью выработки стратегии по развитию.

Список литературы

- [1] *Мутанов Г.М.* Трансформация технического вуза в инновационный университет: методология и практика / под ред. Г.М. Мутанова. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2007. – 480 с.
- [2] *Мутанов Г.М.* Образование. Наука. Инновации / М-во образования и науки РК. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2008. – 176 с.
- [3] *Мутанов Г.М., Мамыкова Ж.Д., Кумаргажанова С.К.* Управление ориентированное на результат на примере образовательной системы. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2010. – 100 с.
- [4] Инженерия автоматизированных информационных систем в е-экономике / под ред. Э. Колбуша, В. Олейничика, З. Шиевского: пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 376 с.
- [5] Основы качества информационной инфраструктуры организации / В помощь руководителю организации (Авторы Грузинов А.Б., Гринь В.Р., Крюков А.М., Синещук Ю.И., Навойцев С.П.). – М.: ООО «Ваш полиграфический партнер», 2011. – 290 с.
- [6] *Мутанов Г.М., Шакаримова А.Б.* Образовательный портал университета. Теория и практика. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2006. – 352 с.
- [7] *Мутанов Г.М., Мамыкова Ж.Д., Кумаргажанова С.К., Федькин Е.М.* Информационная инфраструктура «е-университета» ВКГТУ им. Д. Серикбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова: теоретический и прикладной научно-технический журнал. – Бишкек, 2009. – № 19. – С. 233-238.
- [8] *Крюков В.В., Шахгельдян К.И.* Корпоративная информационная среда вуза: Методология, модели, решения: монография. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 308 с.
- [9] Интеграция данных и Хранилища: [Электрон.ресурс]. – 2004. – URL: <http://citcity.ru/12101/>.

- [10] Архитектурные подходы к консолидации: [Электрон.ресурс]. – 2001. - URL: http://citforum.vision.am/consulting/BI/arch_consolid/.
- [11] *Добровольский А.* Интеграция приложений: методы взаимодействия, топология, инструменты: [Электрон.ресурс]. – 1992. - URL: <http://www.osp.ru/os/2006/09/3776464/>.

Поступила в редакцию 18 ноября 2012 года