

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАГИСТРАТУРА

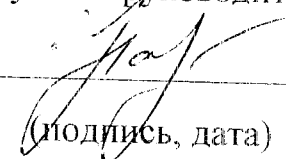
Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и
управления»

Магистерская диссертация

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВУЗА НА
ОСНОВЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ**

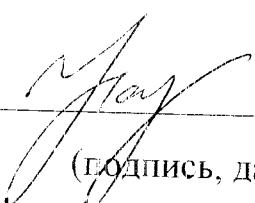
6N0607 «Вычислительная техника и программное обеспечение»

Исполнитель  Аликпаров Т.И.
(подпись, дата)

Научный руководитель
к.т.н., профессор  Наумов В.В.
(подпись, дата)

Допущен к защите:

Зав. кафедрой «АСОИиУ»

к.т.н., профессор  Наумов В.В.
(подпись, дата)

Павлодар, 2008

0-4987/1

АННОТАЦИЯ

Тема работы является актуальной в связи с развитием высоких технологий в сфере управления.

Научная новизна диссертации заключается в разработке системы комплексного управления высшим учебным заведением.

В диссертации были проанализированы существующие системы управления высшими учебными заведениями, и на основе выявленных недостатков была построена модель управления высшим учебным заведением на основе IT-технологий.

В результате исследования была разработана подсистема прав доступа в корпоративной информационной системе вуза на основе HASP ключей.

THE SUMMARY

The work theme is actual in connection with development of high technologies in management sphere.

Scientific novelty of the dissertation consists in system engineering of complex management by a higher educational institution.

In the dissertation existing control systems of higher educational institutions have been analysed, and on the basis of the revealed lacks the management model higher educational an institution on the basis of IT technologies has been constructed.

As a result of research the subsystem of access rights in corporate information system of high school on the basis of HASP keys has been developed.

ТҮСІНІКТЕМЕ

Тап осы магистрлық жоба максатымен студенттердің білімдердің деңгей сапа бақылау әмбебап автоматтандырылған жүйе өңдеуі келді.

Магистрлық жоба маңызды бөлімдері оқулық процес ұйымымен бөлімшелердің зерттеу нәтижелері баяндалған; инновациялық евразиялық университет білімдерінің деңгей сапалары бақылау автоматтандырылған жүйелері максаттар, белгілер және жасау шек қоюлары қисынға келген. функциялар және артты еө айкын чи; жүйе жұмыс жасаулары процес суреттеу келтірілген.

Магистрлық жоба экономикалық бөлімдері негізгі техника - экономикалық көрсеткіштерді есептер көз алдына келген және целесомен экономикалық айкын студенттердің білімдердің деңгей сапа бақылау автоматтандырылған жүйе жасау бейнелігі .

Бөлімде «еңбек күзеті» еңбек қауіпсіз шарттарының камтамасыз етуімен сұрақ қаралған.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация выполнена в объеме 96 страниц и содержит 19 иллюстраций, 4 таблицы, 93 использованный источник.

Ключевые слова: информационное общество, глобализация общества, информационные технологии, информационно – коммуникационные технологии, программированное обучение, корпоративные информационные системы, программное обеспечение, системы управления, распределенные автоматизированные обучающие системы, информационно – образовательная среда, открытое образование, линейное программирование, разветвленное программирование, адаптивное программирование, объектно-ориентированное программирование инновационное обучение.

Объект исследования: системы классического управления деятельностью высшего учебного заведения.

Цель работы: Исследовать и спроектировать корпоративную информационную систему вуза на основе принципов и технологии открытых систем, реализовать подсистему контроля доступа в автоматизированной информационной системе управления вузом.

Методы исследования: классификация и анализ современных информационно-коммуникационных технологий, а также методических требований по созданию и применению информационно-коммуникационных технологий в процессе управления.

Полученные результаты: разработка структуры модели управления высшим учебным заведением на основе IT-технологий, а также программная реализация подсистемы прав доступа пользователей корпоративной информационной системы вуза.

Новизна: разработан и реализован алгоритм создания корпоративной информационной системы как открытой системы. Разработана подсистема доступа к корпоративной информационной системе на базе HASP ключей.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	10
1.1	Специфика образовательной системы с точки зрения теории управления	10
1.2	Формирование комплекса целей в системе управления вузом	14
1.3	Корпоративная информационная система как инструмент, повышающий эффективность управления	22
1.4	Организационно-технологические подходы к разработке корпоративной информационной системы для вуза	26
1.4.1	ERP-система	26
1.4.2	Web-технологии для интеграции приложений	29
1.4.3	Принципы и технология открытых систем	30
1.5	Определение области исследований и постановка задачи	32
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА	34
2.1	Основы организации управления процессами в вузе	34
2.2	Алгоритм построения корпоративной информационной системы как открытой системы	40
2.3	Анализ деятельности вуза как предметной области	42
2.4	Концепция построения корпоративной информационной системы	47
2.5	Базовая конфигурация корпоративной информационной системы	50
3	ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ЕВРАЗИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.	61

3.1	Аутентификации, авторизации и шифрование в КИС	61
3.2	Структура построения системы контроля доступа в Инновационном Евразийском университете	63
3.3	Алгоритм аутентификации, авторизации и выдачи прав пользователям в единой КИС для Инновационного евразийского университета	66
3.4	Состав и описание системы контроля прав доступа	70
3.4.1	KeyCreator.NET	70
3.4.2	LicMake.NET	71
3.4.3	UserRoles.NET_InstallBase	72
3.4.4	VerifyServer.NET	72
3.4.5	HaspInstall.NET	72
3.5	Аппаратное и программное обеспечение для создания системы контроля доступа.	73
4	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ИННОВАЦИОННОМ ЕВРАЗИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	80
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	88
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	90

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач в области новых информационных технологий является необходимость интегрирования информационно – коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательные системы государства, а также дальнейшее использование информационно – коммуникационных технологий для укрепления национального потенциала страны

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий стало одним из факторов развития мирового общества в XXI веке. Цивилизация неуклонно движется к построению нового общества, которое с полным основанием можно назвать информационным обществом, где решающую роль будут играть не природные ресурсы и энергия, а информация и научные знания – факторы, которые станут определять как общий стратегический потенциал общества, так и перспективы его дальнейшего развития

Вклад новых информационных и коммуникационных технологий в развитие образования, науки и культуры и создание образованного общества были включены в направления программной деятельности ЮНЕСКО на 2002 – 2003 в качестве одной из основных тем.

Сегодня уже сформировался перечень основных ситуаций применения компьютера в окружающем мире, набор наиболее распространенных навыков работы с компьютером. Базовыми направлениями являются: редактор текста, динамические электронные таблицы, графический редактор, редактор презентаций, телекоммуникационная среда.

Образовательные системы стран СНГ испытывают социальные и экономические изменения. Все эти страны, исповедуя демократические принципы развития, ориентируются на экономическую и социальную интеграцию в европейские структуры. Реально возникает потребность в молодых кадрах, которые могли бы участвовать в созидании нового экономического государства, то есть осуществлять перестройку экономики, способной поддерживать национальную конкурентоспособность в период быстрого технологического изменения и глобализации рынков. Прогрессивный курс обучения будет также

благоприятствовать социальной сплоченности и способствовать участию в построении нового гражданского общества. Образование играет решающую роль для развития детей и подростков, обеспечивая их навыками для жизни в 21 веке, который по праву считается веком информационным. В этой ситуации введение информационно – коммуникационных технологий в общее образование может сыграть определяющую роль в повышении качества образования в целом.

В области использования информационно – коммуникационных технологий и повышения качества образования ЮНЕСКО обращает внимание на принципиальные международные проблемы, такие как: обеспечение равного доступа к информационным ресурсам; сохранение национальной культуры; формирование нового содержания начальной грамотности; интеграцию традиционной образовательной практики с новыми дидактическими методами, диктуемыми широким применением новых технологий в образовании

Основной целью развития информационно – коммуникационных технологий должна стать поддержка обмена идеями, опытом, организационно-методическими материалами и исследованиями в области ИКТ в образовании посредством сбора, мониторинга и распространения информации по данной теме на образовательном пространстве Казахстана и СНГ в целом.

1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Специфика образовательной системы с точки зрения теории управления

Любая система представляет собой совокупность элементов, находящихся в отношении и связях друг с другом, которая образует определенную целостность, единство.

Выделяют следующие признаки систем[89]:

- наличие составных элементов, из которых образуется система;
- наличие структуры, то есть определенных связей и отношений между элементами;
- наличие интегративных качеств, то есть качеств, которыми не обладает ни один из отдельно взятых элементов, образующих систему, а только их совокупность;
- наличие функциональных характеристик системы в целом и отдельных ее компонентов;
- целеустремленность системы;
- наличие коммуникативных свойств, которые проявляются в двух формах: во взаимодействии с внешней средой и во взаимодействии с системами более низкого и высокого порядка;
- наличие историчности, преемственности или связи прошлого, настоящего и будущего в системе и ее компонентах;
- наличие управления.

Образовательная система - социальная система, в которой осуществляется образовательный (учебный, педагогический) процесс. Образовательный процесс, согласно [79], есть единство целей и содержания образовательного процесса,

развернутых в форме образовательной программы; субъектов образовательного процесса; преподавателей, организующих этот процесс, и обучаемых, на формирование образованности которых направлен этот процесс; средств образовательного процесса - материально-технической, лабораторно-экспериментальной базы, учебно-методической литературы, компьютерно-информационных ресурсов, помещений, их оборудования, оргтехники, библиотек и других хранилищ учебной и научной информации - знаний; способов образовательных процессов - образовательных технологий; способов управления образовательными системами и процессами.

Проанализируем образовательную систему (ОбрС) на предмет наличия перечисленных признаков, попутно оценим специфику данной области.

Рассмотрим основные элементы ОбрС. Ими являются:

- субъекты образовательного процесса;
- педагогические программы;
- образовательные учреждения;
- учреждения обеспечения;
- органы управления.

Связи между разными элементами ОбрС могут быть различными: преемственными, взаимодополняющими; носить характер сотрудничества и др.

Учреждение высшего профессионального образования, и в частности, университет, является элементом ОбрС, но вместе с тем он сам является образовательной системой. Поэтому далее, будем рассматривать специфику университета. Далее в диссертационной работе мы будем использовать термины университет, вуз, учреждение высшего образования, отождествляя их.

Интегративным качеством ОбрС является ее потенциал - он может быть охарактеризован набором социальных функций, которые способна выполнять данная система. Причем набор этих функций и требования к результату их выполнения меняются с развитием общества.

Согласно [23] главными функциями университета являются:

- создание условий для реализации потребностей граждан в

интеллектуальном, профессиональном, культурном и нравственном развитии;

- организация и проведение фундаментальных, поисковых, прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ для решения проблем предприятий, отраслей, экономики регионов и страны в целом;
- формирование у обучающихся гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современной цивилизации и демократии;
- сохранение и приумножение нравственных, культурных и научных ценностей общества;
- подготовка научных, инженерных, экономических и педагогических кадров, отличающихся высокой профессиональной компетентностью, общей культурой;
- переподготовка и повышение квалификации руководителей всех уровней управления и специалистов;
- распространение технических, экономических, юридических, экологических и общекультурных знаний среди населения в целях повышения его общеобразовательного и культурного уровней;
- подготовка научных и педагогических кадров высшей квалификации;
- организация и проведение международных научных и учебных проектов;
- разработка и распространение новых технологий обучения.

Обобщая вышеописанный набор функций, можно сказать, что определяющей функцией или целью функционирования университета так или иначе является - подготовка высококвалифицированных кадров, отвечающих современным требованиям общества,

С точки зрения теории управления любую организацию можно представить в виде системы управления и объекта управления, причем система управления включает управляющую систему и систему связи. Система связи необходима для передачи информации от управляющей системы объекту управления и обратно.

Социальные системы, как целенаправленные системы, называются кибернетическими [13]. Кибернетический подход к управлению функционированием и развитием ОбрС вуза определяет необходимость

выделения в качестве объекта управления учебный процесс, а в качестве управляющей системы - организационную структуру вуза. Согласно [13] обобщенный цикл управления будет выглядеть как на рисунке 1.



Рисунок 1 – Обобщенный цикл управления вузами

Трудность управления такой ОбрС как университет заключается в его сложной организационной структуре.

Основным направлением деятельности, исходя из цели обучения, является учебный процесс (по-другому, образовательный, педагогический).

Все социальные системы обладают особыми свойствами. Они являются сложными, динамичными, открытыми, самоорганизующимися, управляемыми,

целенаправленными, слабопредсказуемыми и уникальными. [50] Эти характеристики относятся и к ОбрС. Эффективное управление такими системами возможно при постоянном анализе тенденций их развития.

1.2 Формирование комплекса целей в системе управления вузом

В основе изменения системы управления вузом лежит исследование ее целеполагания, т. е. формирование целостного комплекса целей функциональной деятельности вуза. Понятие «целеполагание» является основным в теории управления, т. к. именно формулировка целей и их систематизация определяет в большей мере стратегию и тактику управления ресурсами для достижения планируемого результата, поставленного в качестве основной цели [8].

Формирование комплекса целей позволяет определить взаимосвязь целенаправленных функциональных подсистем вуза (образовательно-педагогической, организационно-управленческой, научной, учебно-методической, кадровой, социальной и др.). Такая взаимосвязь позволяет обеспечить наиболее высокую эффективность достижения планируемых конечных результатов и способствует повышению конкурентоспособности предоставляемых образовательных услуг в качестве специфического товара на целевом рынке. Конкурентоспособность вуза - это достаточно продолжительное и успешное существование на рынках образовательных услуг и научных инноваций. Функционирование вузов в условиях рыночных отношений требует использование новых методологических подходов к организации системы управления вузом на основе комплексного целеполагания.

Под комплексным целеполаганием следует понимать формирование системы взаимосвязей и взаимоотношений между целенаправленными функциональными подсистемами вуза, образующими ее целостную организационную структуру. Формулируя цели необходимо помнить, что в них нужно определять не толь конечный результат, но и средства достижения цели. Поэтому процесс формулирования комплекса целей системы управления вузом можно схематично представить в виде взаимодействия трех подпроцессов определения: дерева

целей, дерево средств достижения целей и дерева конечных результатов (Рисунок 2).

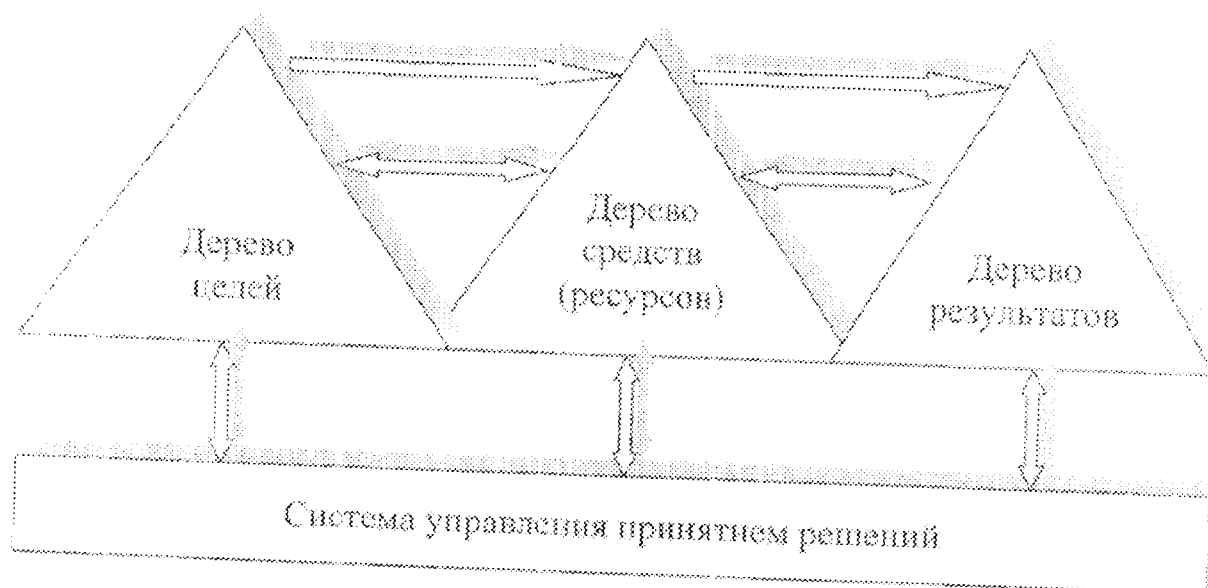


Рисунок 2 – Схема формирования системы комплексного целеполагания

Проанализировав представленную схему, можно сделать вывод, что при формулировании комплекса целей показано взаимодействие целей, ресурсов и результатов, обеспечивающее достижение миссии вуза. В схеме на рисунке 2 представлено влияние функциональных целей друг на друга не только по вертикальным, но и по горизонтальным связям. Следовательно, комплексное целе-полагание предполагает необходимость определения комплекса основных и вспомогательных ресурсов их обеспечения в соответствии с планируемыми результатами, т.е. осуществляется процесс взаимодействия: цель - ресурсы - результат. Такой процесс требует адекватного управления через механизм принятия решений. Таким образом, при формировании комплекса целей необходимо осуществлять управление соответствием между сформулированными целями, средствами их достижения и результатами.

Прежде чем решать эти задачи, необходимо провести анализ всей совокупности целевой деятельности вуза, которая способствует формированию подготовки качественного специалиста, а, следовательно, и получению доходов [16].

Схематично такой комплекс целей можно представить в следующем виде (Рисунок 3).

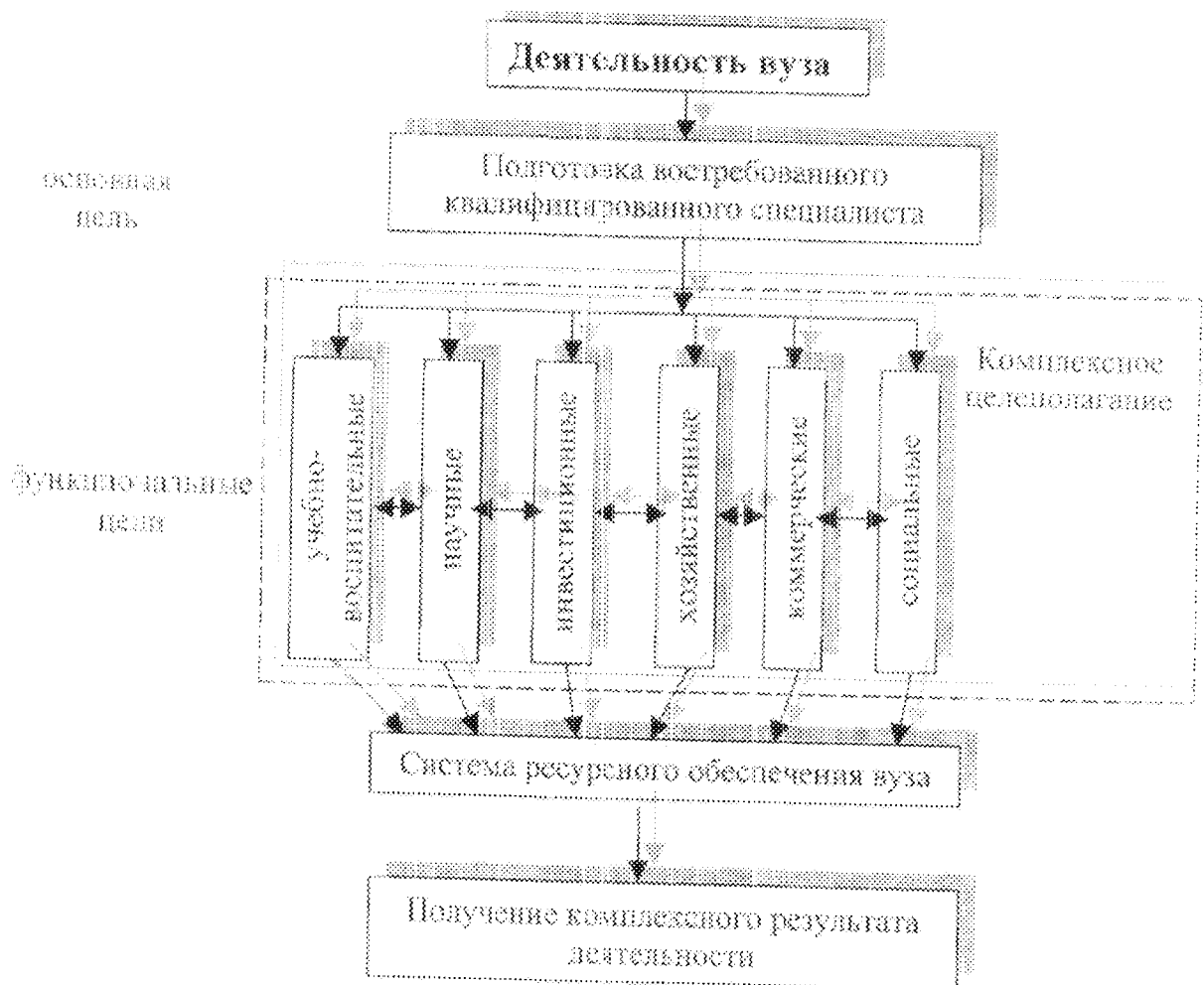


Рисунок 3 – Схема комплексного взаимодействия функциональных целей деятельности вуза

Анализ комплексного взаимодействия целей, представленных на рисунке 3 показывает, что при формулировании функциональных целей необходимо учитывать то, что понятие «цель» и понятие «результат» взаимосвязаны между собой функционально.

Следует отметить, что каждая функциональная цель реализуется с помощью своих ресурсов, которые требуют специфических методов управления. В процессе деятельности вуза каждый ресурс может использоваться другой функциональной системой, поэтому необходимо в системе управления решать оптимизационные задачи использования разнообразных ресурсов на основе многоцелевого подхода,

представленного в следующем параграфе. Совокупный результат качества образовательных услуг зависит от качества всех составляющих направления деятельности. В этой связи выдвигается гипотеза о необходимости применения к системе управления вузом методов комплексного управления.

Проанализируем каждую из функциональных целей вуза, представляющих комплекс целей, обеспечивающих подготовку специалистов определенного профиля (квалификации). На приводимой ниже схеме (Рисунок 4) дана квалификация учебных целей и факторов, влияющих на их формирование.

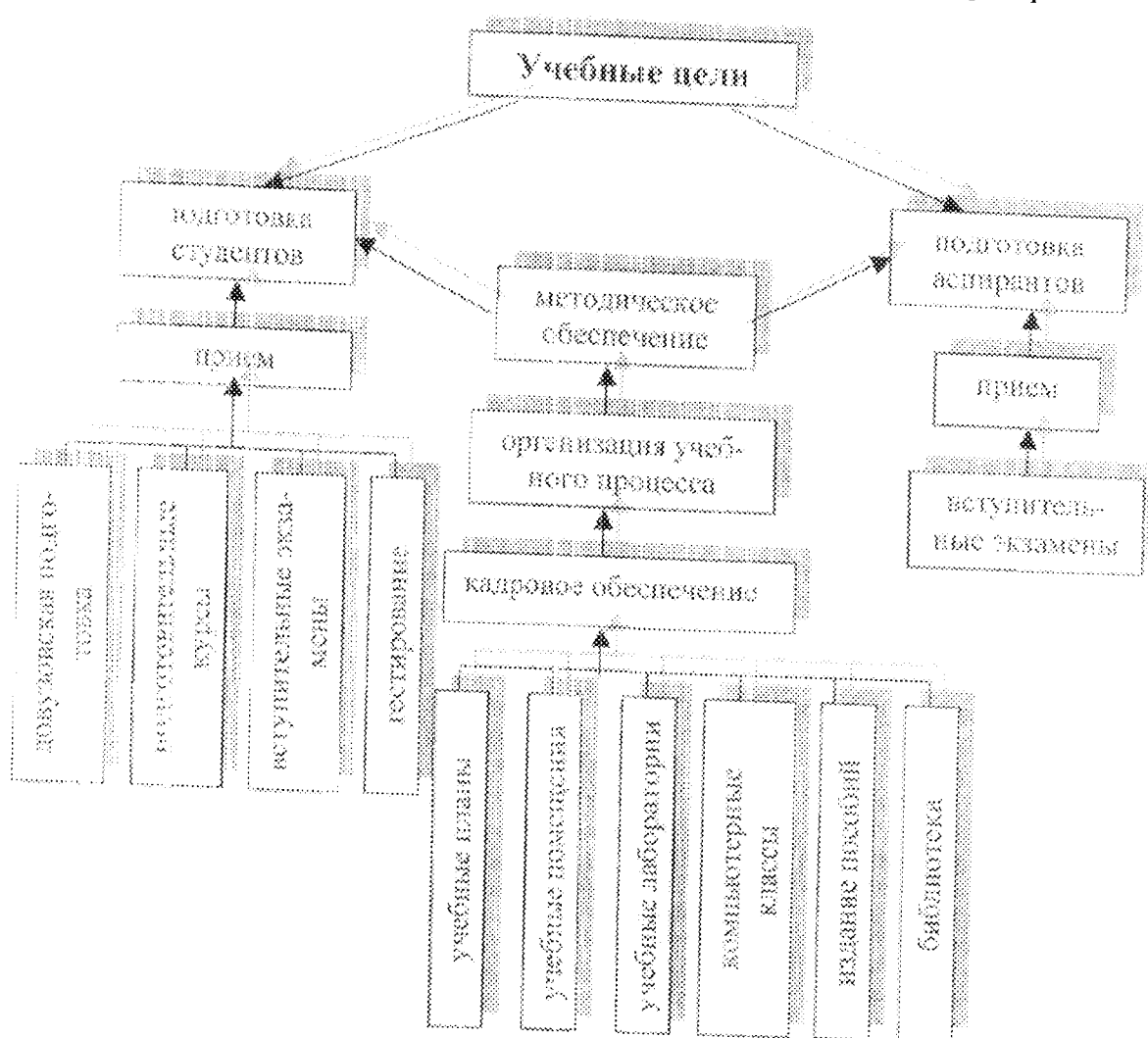


Рисунок 4 – Классификация учебных целей и влияющих на них факторов

Прсанализировав эту схему, можно сделать вывод, что учебные цели разделяются на два направления: подготовка студентов и подготовка аспирантов (докторантов). Однако средства достижения этих направлений целей одни и те же,

-0-4987/1

только наполнены своим содержанием. Учебные цели являются основными в деятельности вуза, все остальные - должны быть функционально связанными с ними и обеспечивать их реализацию.

Рассмотрим классификацию научных целей, которые представлены в виде конечных результатов (Рисунок 5).

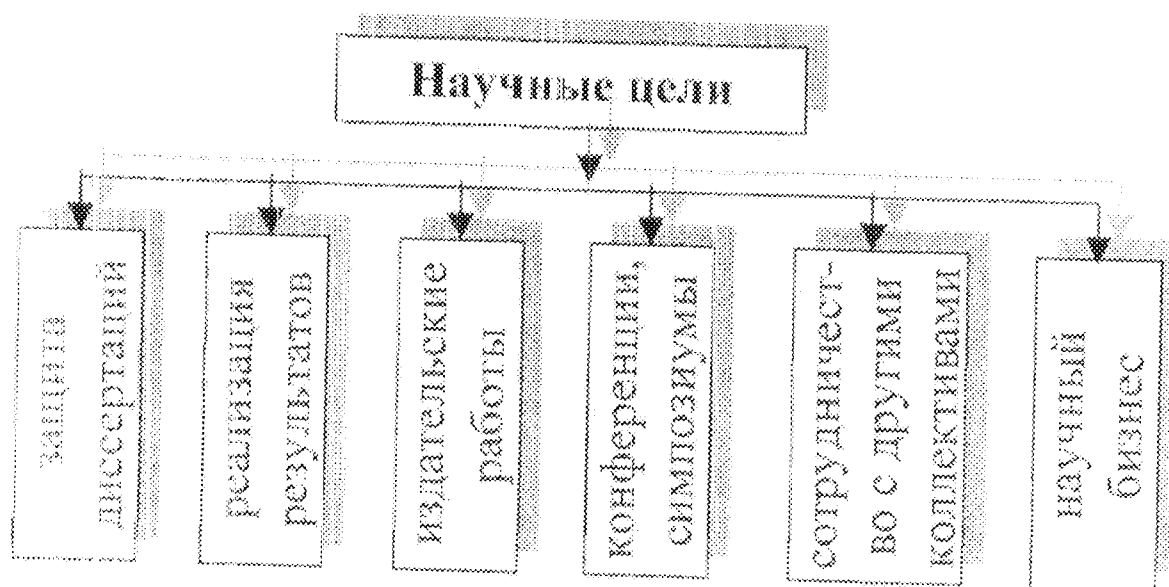


Рисунок 5 – Классификация научных целей

Приведенный выше комплекс учебных и научных целей должен быть дополнен и таким составляющим элементом как инвестиционные цели (Рисунок 6)

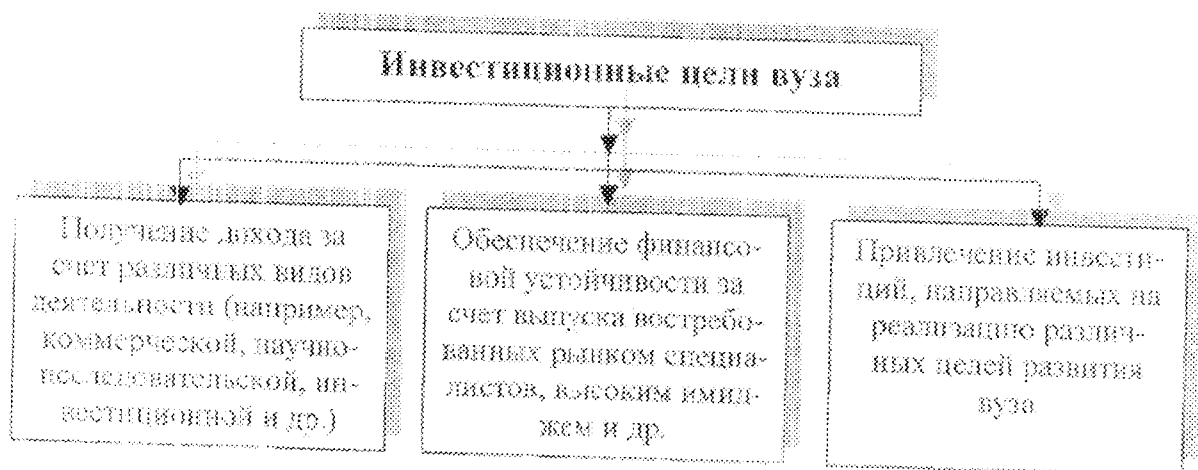


Рисунок 6 – Классификация инвестиционных целей в вузе

Характеристика хозяйственных целей вуза. Основная цель вуза, как объекта хозяйственной деятельности, заключается в материально-техническом обеспечении всех его подразделений и создании на этой основе нормальных условий для успешного функционирования. Эту сторону деятельности высшего учебного заведения можно изобразить в виде схемы на рисунке 7.

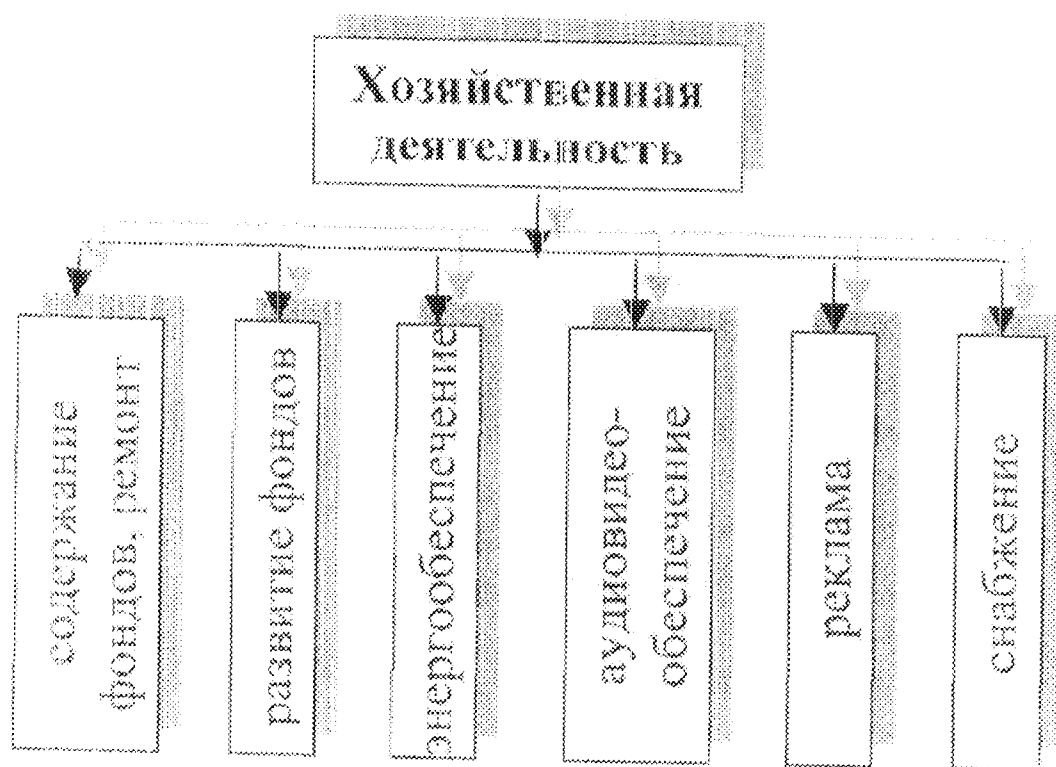


Рисунок 7 – Многоцелевой характер хозяйственной деятельности вуза

Характеристика коммерческой деятельности вуза. В связи с недостаточным бюджетным финансированием и предоставленной свободой от ведения коммерческой деятельности, перед вузом встает обычная для коммерческих предприятий задача получения дохода от дополнительных видов своей деятельности. Этот доход должен быть достаточным для обеспечения (вместе с бюджетным финансированием) нормального функционирования и развития вуза и адекватной заработной платы своих сотрудников.

Наглядно разнообразные стороны этой деятельности могут быть иллюстрированы схемой на рисунке 8. Приведенная схема отражает традиционные для учебного заведения стороны коммерческой деятельности. Различные «нетрадиционные» виды деятельности заранее трудно предвидеть. Их

выбор зависит от деловой активности и предприимчивости руководства, обстоятельств и разного рода регламентирующих постановлений.

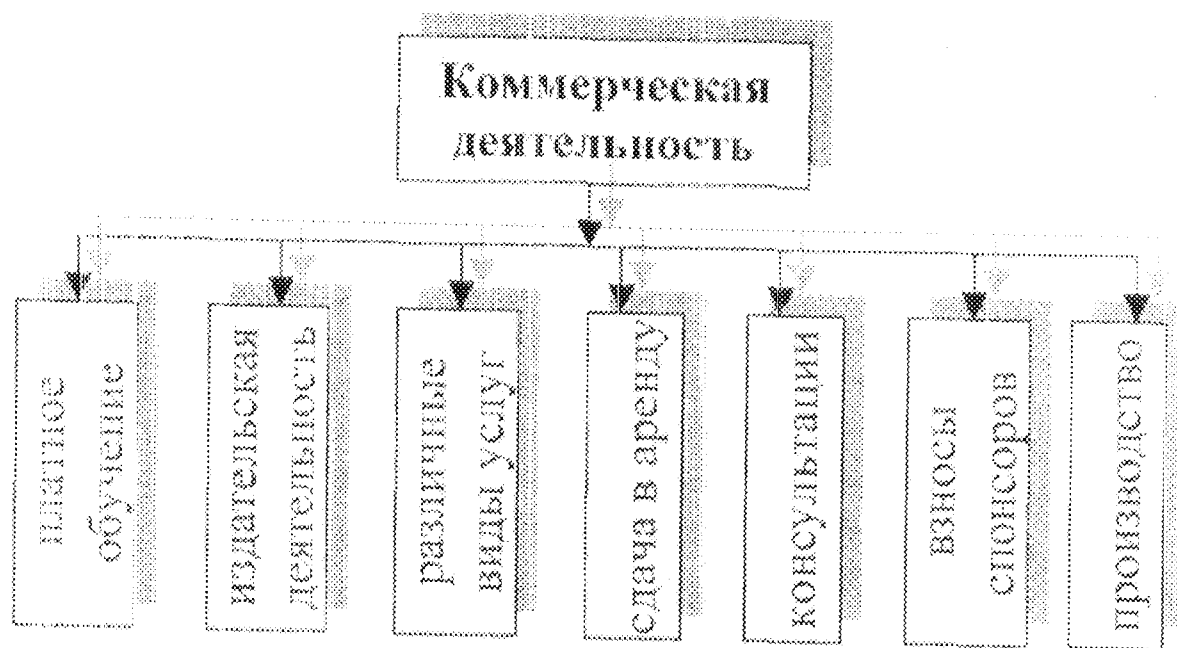


Рисунок 8 – Структурные элементы коммерческой деятельности вуза

Управление коммерческой деятельностью вуза ничем не отличается от управления любой коммерческой фирмой, за исключением одного существенного обстоятельства: необходимости выполнения учебным заведением своих основных задач [14]. В связи с этим должны быть учтены ограничения, связанные с использованием аудиторного фонда, лабораторий и т. п. При этом не должна быть чрезмерной нагрузка профессорско-преподавательского состава и учебного персонала работой по предоставлению платных услуг. Дело в том, что это может повлечь за собой снижение уровня подготовки студентов и уровня проводимых в вузе научных исследований. Между тем согласование всех этих факторов остается весьма затруднительным (проблематичным) в связи с исключительно низкой оплатой труда профессорско-преподавательского состава. Результаты коммерческой деятельности должны давать доход, который должен быть полностью использован для реинвестирования самого учебного заведения, развития его конкурентоспособности.

Характеристика социальной сферы деятельности. Целью этого вида деятельности вуза является оказание разнообразной помощи сотрудникам (работающим и ушедшим на пенсию) в бытовой сфере. Наглядно возможные направления этой деятельности изображены на приводимой ниже схеме (рисунок 9).

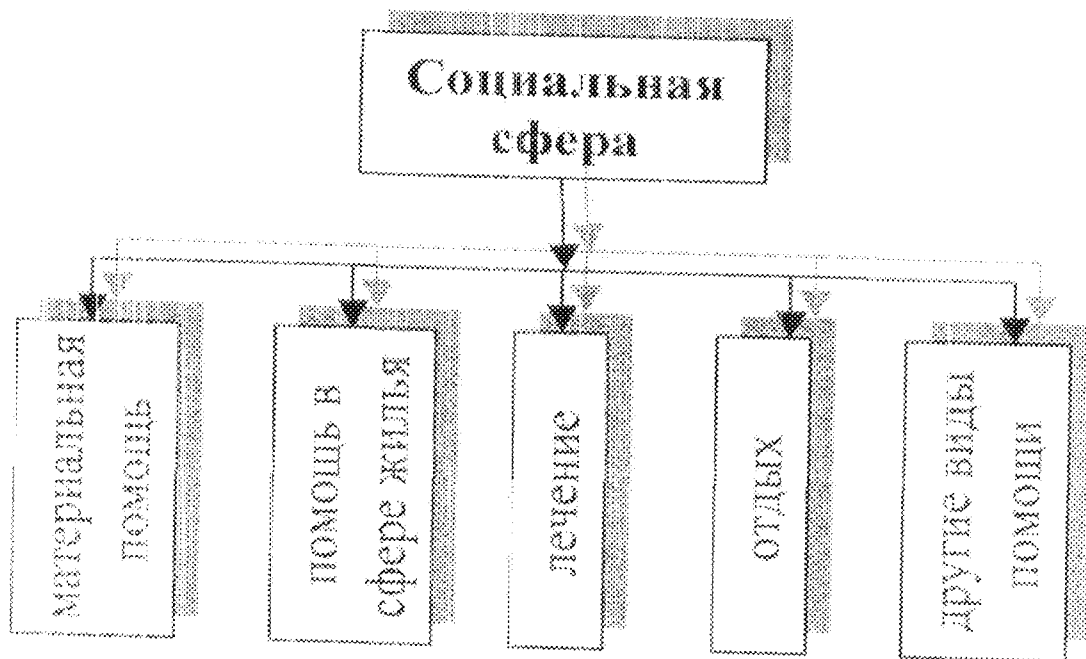


Рисунок 9 – Разновидности социальных видов деятельности в вузе

На современном этапе развития и функционирования вуза особо важную роль выполняет задача воспитания, т.е. подготовка специалиста как гармонично-развитой личности общества. Безусловно, эти вопросы находят отражение при решении учебных, научных, социальных и других задач, однако считаем целесообразным выделить цель воспитания, как одну из основных целей функционирования вуза. Значительную роль в этом процессе выполняет военная кафедра, отдел производственной практики, служба проректора по воспитательной работе, организующая досуг студентов, их занятие во внеучебное время.

Проведя комплексное обследование основных функциональных целей вуза можно сделать вывод о том, что формировать целостный комплекс целей необходимо на основе многоцелевого подхода, который позволяет учитывать все процессы взаимосвязей и взаимодействий, не только между функциональными

подсистемами в организации как целостного объекта исследования, но и влияние внешних и внутренних факторов, способствующих или не способствующих их реализации.

Существующие в вузе административные методы управления функциональными подразделениями (отделами, департаментами) не позволяет организовать системы принятия решений на основе взаимодействия функциональных результатов, что не дает возможность создать кумулятивный положительный эффект. Дифференциальный подход в управлении функциональными подразделениями не реализует методы синтеза в процессе принятия управленческих решений. Необходима разработка новых информационных моделей управления на основе процессного подхода и современной концепции комплексного управления вузом, которые могут быть использованы для создания корпоративных информационных систем (КИС) вуза.

1.3 Корпоративная информационная система как инструмент, повышающий эффективность управления

Совершенствование систем с управлением (СУ), к которым относится ОбрС университета, сводится к сокращению длительности цикла управления и повышению качества управляющих воздействий (решений). Эти требования носят противоречивый характер. При заданной производительности СУ сокращение длительности цикла управления приводит к необходимости уменьшения количества перерабатываемой информации, а, следовательно, к снижению качества решений. Одновременное удовлетворение требований возможно лишь при условии, что будет повышена производительность управляющей системы (УС) и системы связи (СС) по передаче и переработке информации, причем повышение производительности обоих элементов должно быть согласованным.

Согласно [13], основными способами совершенствования СУ являются:

1. Оптимизация численности управленческого персонала.
2. Использование новых способов организации работы СУ.
3. Применение новых методов решения управленческих задач.

4. Изменение структуры СУ.
5. Перераспределение функций и задач в УС.
6. Механизация управленческого труда.
7. Автоматизация.

Реализация 1-го способа совершенствования затруднена тем, что во всех постоянно развивающихся системах растет количество перерабатываемой информации и появляется все большее количество потоков информации. Реализация 3-го способа так или иначе потребует временных затрат. Что касается 4-го способа, то иногда изменение структуры сложных систем нецелесообразно, в частности, это касается и университета, поскольку его организационная структура формировалась на протяжении многих десятков лет. Совершенствовать систему управления 5-ым способом сложно, поскольку функции и задачи управления в системах носят динамический характер, 2-ой и 6-ой способ в настоящее время немыслим без внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), но в данном случае внедрение будет носить «очаговый» характер, что в итоге приведет к гетерогенности инфраструктуры, поэтому целесообразнее использовать 7-ой подход, то есть выработать стратегию автоматизации организации. Кроме того, считается, что сущность автоматизации заключается в использовании ЭВМ для усиления интеллектуальных возможностей лица, принимающего решения (ЛПР), тогда, как все остальные способы совершенствования СУ, которые так или иначе ведут к повышению производительности УС и СС, не повышают при этом производительность умственного труда [13].

Лучшим способом использования ИКТ в организации является построение корпоративной информационной системы (КИС). КИС обеспечивает поддержку принятия управленческих решений на основе автоматизации процессов, процедур и других способов осуществления деятельности организации [26]. Но КИС сама по себе решений не принимает, то есть она не заменит собой ЛПР, но, будучи эффективно настроенной, способна поставлять информацию руководителю в том ракурсе, который наиболее подходит для принятия конкретного решения.

В послании Президента Республики Казахстан народу информатизация образовательных учреждений определяется в качестве одного из приоритетных направлений перестройки системы образования. Агентство РК по информатизации и связи сформулировало требования к автоматизированным информационным системам управления (АИСУ) образовательных учреждений, важнейшими характеристиками которых являются открытость, интегрированность, адаптируемость, распределенность, масштабируемость и качество. АИСУ должна [34]:

- иметь средства настройки отдельных функций и бизнес-процессов для каждого конкретного образовательного учреждения с учетом его специфики, а также средства разработки и сопровождения самостоятельных решений;
- обеспечивать взаимодействие различных функциональных модулей как по данным, так и по процедурам обработки;
- иметь развитые технологические средства интеграции с другими прикладными системами и базами данных;
- модели бизнес-процессов должны строиться на базе международного стандарта качества ISO 9000.

В настоящее время на рынке информационных технологий появилось очень много определений, связанных с автоматизацией того или иного процесса деятельности: корпоративная информационная система (КИС), автоматизированная информационная система (АИС), автоматизированная информационная система управления (АИСУ), информационная система управления предприятием (ИСУП) и другие варианты. Зачастую раскрывая эти термины, разработчики предлагают одну и ту же функциональность и характеристики.

- Хотя существует и обратное мнение о большей масштабности и глобальности понятия КИС. Мы будем придерживаться именно такой точки зрения, а именно, специалисты журнала PCWeek/RE, считающие себя причастными к популяризации термина КИС, и специалисты CONSULTING.RU считают, что КИС охватывает в полной мере все три аспекта современных

«автоматизированных систем» (вычислительные задачи, совместное использование информационных ресурсов, электронная деловая среда), причем не только их, обобщая проблему до неавтоматизированных и «ручных» процессов, которые включены в общее информационное пространство. Термин «корпоративная» означает способность работать в распределенной структуре и полнофункциональность как по вертикали, так и по горизонтали [35] (Рисунок 10).



Рисунок 10 – Составляющие корпоративной информационной системы

На вход КИС поступает информация об основных ресурсах, которыми необходимо управлять, а выходом является результат основной деятельности предприятия. КИС состоит из автоматизированных решений, в том числе ИСУП или АИСУ, которые являются фундаментом в построении КИС. КИС всегда уникальна, поскольку отражает стиль управления, в то время как автоматизированные системы, являющиеся ее составляющими, могут быть тиражируемы. Построение КИС является высшим уровнем информатизации и автоматизации предприятия.

1.4 Организационно-технологические подходы к разработке корпоративной информационной системы для вуза

В настоящее время наибольшее распространение получили три организационно-технологических подхода к созданию КИС вуза:

- 1 внедрение готового решения - «монолитной» ERP-системы;
- 2 использование web-технологий для интеграции приложений
- 3 последовательное применение технологии и принципов открытых систем.

Рассмотрим каждый из подходов, выявив его достоинства и недостатки, и докажем, что третий подход наиболее эффективен и продуктивен при создании КИС вуза, так как объединяет в себе два предыдущих решения

1.4.1 ERP-система

Многие руководители вузов видят решение проблемы интеграции во внедрении готовой ERP-системы. Такая система обязана обеспечить руководителю поддержку управления финансовыми, материальными, кадровыми ресурсами вуза на всех уровнях управления, обеспечивать руководство актуальной информацией, необходимой для принятия оперативных и стратегических решений. Компании-разработчики ERP-систем предлагают на рынке уже достаточно много различных решений. Примерами таких решений являются система «Университет» компании РЕДЛАБ, АИС «Управление ВУЗами» от компании НР.

Информационная система для вузов- "Университет" компании РЕДЛАБ унаследовала все процессные свойства и преимущества платформы SAP R/3, на которой она построена.

Полная карта информационного решения для вузов представлена на рисунке 11.

Управление организацией	Стратегическое управление	Поддержка принятия решений и хранения данных	Планирование бюджета	Исполнение бюджета	Финансовый учет	Управленческий учет	Управление выручкой
Управление связями с клиентами и клиентами	Исследование и анализ рынка	Маркетинг образовательного продукта вуза	Управление маркетинговыми программами	Управление опытом образовательных услуг	Служба работы с выпускниками	Служба работы с целевыми предприятиями	
Преподавание и обучение	Разработка учебных программ	Планирование событий, занятий и экзаменов	Администрирование студентов	Управление контактами студентов	Планирование и конкурсный прием в вуз	Презентация и экзамены	Управление педагогической нагрузкой
Управление исследованиями и грантами	Тематическое планирование	Финансовое планирование	Управление ресурсами исследовательских проектов	Отчет перед заказчиком и завершение проекта	Отчет перед вузом		
Академические и студенческие службы	Служба консультирования и трудоустройства	Служба консультирования и трудоустройства	Служба консультирования и трудоустройства	Обслуживание комнат и оборудования	Служба консультирования и трудоустройства	Служба консультирования и трудоустройства	Услуги студенческого городка (кампуса)
Управление документацией	Номенклатура дел	Хранение и поиск документов	Управление прохождением документов	Контроль исполнения	Формирование электронных документов при исполнении операций		
Управление персоналом	Организация и статистика	Набор новых исполнителей	Администрирование персонала	Управление рабочим временем и отпусками	Профессиональный рост и обучение	Управление вознаграждениями и надбавками	Учет труда и заработной платы
Материальное обеспечение	Управление имуществом	Управление имуществом	Управление имуществом	Управление оборудованием	Управление имуществом	Управление транспортным парком	Управление имуществом
Административное обеспечение	Управление финансовыми средствами	Материальный учет	Управление основными средствами	Учет ГИФО	Управление командировочными расходами		

Рисунок 11 – Основные модули системы «Университет»

В левой части рисунка 11 представлены основные модули системы «Университет» а в правой - входящие в их состав функциональные блоки. В отличие от "лоскутной" автоматизации, все составляющие решения интегрированы между собой, что позволяет эффективно управлять вузом как единой системой связанных процессов.

НР определяет систему управления ВУЗом как некую сумму функций учреждения, направленных на обеспечение успешной учебы студентов, а также па управление академическими и финансовыми данными (оценки, успеваемость, оплата обучения, кредиты на обучение, студенческая электронная коммерция и т.д.), Администрирование учебного процесса часто распространяется на весь жизненный цикл студента: прием заявки к зачислению, окончание обучения и, наконец, взаимоотношения с выпускниками. Для управления ВУЗом и данными студентов также может использоваться административная система (управление расписанием, управление совместной работой, использование аудиторий и т.д.),

которая поддерживает управление жизнью учебного заведения и ведение отчетности [112].

В идеале, система управления учебным заведением должна объединять определенное количество совершенно разнородных систем в единую ИТ-инфраструктуру, поддерживающую образовательные и административные функции и предоставляющую доступ к ресурсам и информации в рамках всех филиалов и подразделений ВУЗа.

Решение HP для АИС «управление ВУЗами» (HP Campus Administrative Solution) включает в себя лучшие технологии и сервисы Hewlett-Packard, а также реализует преимущества альянсов HP с разработчиками приложений мирового класса, такими как Oracle/People Soft, Datatel, Microsoft, SAP и др [12].

Система управления вузом COSINUS [1] разрабатывается на основе современных открытых технологий и предназначена для управления учебным процессом вуза, включая работу ректората, деканатов факультетов, учебного отдела, отдела кадров, приемной комиссии. Система включает в себя несколько модулей:

- COSINUS.PORTAL - порталное решение для вуза, который включает виртуальный офис вуза.
- COSINUS.ABITUR - Подсистема приемной комиссии
- COSINUS.EDUMAN - Система учебного отдела
- COSINUS.STUDENTS - Система управления контингентом студентов.

Ключевой особенностью современных ERP-систем является использование методик и интегрированных аналитических средств стратегического управления, обеспечивающих управление результативностью как вуза в целом, так и на уровне его структурных подразделений а также распространение процессов управления за рамки вуза - интеграция с министерством, вузами-партнерами, поставщиками, местными и федеральными органами власти и т. д. [36]

Основное достоинство этого подхода заключается в том, что вузу достаточно правильно сделать выбор, и эффективный инструмент уже готов к применению, тем более, что на данном этапе развития систем класса ERP, о них

нельзя сказать, что они не учитывают специфику образовательного учреждения. При этом остается открытым вопрос, как этот выбор сделать правильно, так как использование ERP-системы влечет за собой немалые затраты не только на покупку, но и на внедрении и поддержку. А если еще учесть, что в вузе уже существует ряд разработанных ранее информационных систем, то поневоле встает вопрос о сложности и трудоемкости этого подхода. Кроме того, как было сказано в параграфе 1.2, внедрить ERP-систему еще не значит построить КИС, а лишь создать ИСУП или АИСУ организации, что в принципе является необходимым шагом при разработке КИС и решении задачи взаимодействия в условиях гетерогенной среды.

1.4.2 Web-технологии для интеграции приложений

Второй подход состоит в консолидации уже существующих информационных сервисов с использованием единой концепции сетевого взаимодействия и управления доступом к ресурсам, что обеспечивает интеграцию данных и унификацию доступа к сервисам и приложениям [20]. По мнению сторонников данного подхода [20, 21, 43, 39], его применение обеспечит перенос в более современную информационную среду функций унаследованных приложений и дальнейшее использование имеющихся данных, а с другой стороны позволит в дальнейшем внедрять новые информационные сервисы на базе единой технологической политики (технологий web-служб), что упростит сопровождение и развитие корпоративной информационной среды.

Действительно данный подход имеет ряд достоинств, который делает его привлекательным для вуза. Во-первых, не требуется кардинально переделывать уже имеющиеся информационные системы вуза, достаточно создать для них единую точку входа начиная от простого сайта и заканчивая крупными порталными решениями. Во-вторых, используя web-службы, гораздо легче нарастить функциональность уже имеющейся системы. В-третьих, стоимость по сравнению с внедрением монолитной ERP-системы гораздо ниже, особенно если ограничиться разработанным своими силами web-приложением. Но и этот подход не лишен недостатков, в частности остаются нерешенными проблемы, какое

программное средство лучше выбрать, как в дальнейшем будут разрабатываться новые модули системы, какого стандарта придерживаться в проектировании и разработке и, наконец, как долго будет строиться интегрированная система.

1.4.3 Принципы и технология открытых систем

Технология открытых систем (ТОС) была создана в объединенном Центре открытых систем с целью реализации принципов открытых систем [47, 67; 69]. Процесс открытых систем (ОС) в рамках ТОС включает в себя следующие этапы:

- выбор модели среды открытой системы (СОС);
- построение профиля;
- составление спецификации и закупка аппаратных и программных средств;
- разработка приложений;
- аттестационное тестирование.

Поскольку в основе принципов и технологии открытых систем лежит функциональная стандартизация, то этап построения профилей считается узловым в ТОС. Этот этап сам по себе включает определенный технологический цикл. При построении профилей предлагается использование метода последовательной декомпозиции, начиная от области применения профиля и кончая выбором необходимых стандартов.

1. Этап анализа предметной области: на этом этапе выявляются направления деятельности, которые необходимо учесть в профиле.

2. Этап формулирования требований: здесь речь идет о требованиях пользователя к функциональным возможностям и качеству служб по всем направлениям деятельности.

3. Этап логического проектирования на этом этапе выявляются информационные технологии и строятся модели служб информационных технологий, а также описывается технологическая структура и вычислительная среда открытой системы.

4. Этап физического проектирования: модели служб и технологические компоненты заполняются стандартами.

5. Этап выбора продуктов информационных технологий.

6. Этап эксплуатации и тестирования.

Согласно концепции применения принципов открытых систем как интеграционной основы построения информационной инфраструктуры для науки и образования технология открытых систем обладает следующими основными достоинствами [45]:

1. Высокая экономическая эффективность обусловленная тем, что ТОС позволяет строить и модернизировать системы наиболее экономичным способом, так как не нужно дополнительно разрабатывать различного рода интерфейсы к аппаратным и программным средствам, а также появляется возможность реинжиниринга, то есть повторного использования программных продуктов.

2. Во-вторых, это совершенно новая технология, а, как известно, для выпуска конкурентоспособной продукции необходимо использовать инновационные технологии.

Исходя из всего вышесказанного, нами были сделаны следующие выводы. Основные механизмы первых двух подходов в построении интегрированной корпоративной информационной среды вуза являются неотъемлемыми технологическими компонентами на этапе выбора продуктов информационных технологий и разработки необходимых приложений, но уже согласно разработанному профилю вуза. Таким образом, третий подход включает в себя достоинства первых двух. Действительно, исходя уже из четко сформулированного набора стандартов, гораздо быстрее и эффективнее можно определиться и с выбором ERP-системы или ее модулей, покупкой новых программных продуктов, в том числе порталов, и с разработкой необходимых web-приложений.

К вузам, которые построили профиль относится Московский институт радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА), но их профиль относится к информационной инфраструктуре, которая, как было сказано ранее, является лишь фундаментом для КИС.

1.5 Определение области исследований и постановка задачи

Эффективное управления ресурсами, методы и средства поддержки экономического и стратегического управления, становятся необходимыми атрибутами современного руководства вузом. Информационная система, в этой связи, обязана обеспечить руководителю поддержку управления финансовыми, материальными кадровыми ресурсами вуза на всех уровнях управления, обеспечивать руководство актуальной информацией, необходимой для принятия стратегических и оперативных решений. Таким образом, задача создания корпоративной информационной системы является важной задачей, при этом необходимо правильно выбрать инструмент при ее создании. На сегодняшний момент любая информационная система (ИС) должна отвечать требованиям открытости, в связи с этим актуальным является применение технологии открытых систем, но на сегодняшний момент возникает три проблемы:

- не существует алгоритма применения принципов и технологии ОС для создания корпоративной информационной системы для университета;
- ТОС опирается на функциональную стандартизацию, а, как известно, любая стандартизация направлена на экономию, но при этом не существует методики оценки экономической эффективности функциональной стандартизации, которая могла бы послужить дополнительным доводом в пользу необходимости применения принципов и технологии открытых систем;
- технология и принципы ОС предполагают модульное построение прикладного программного обеспечения [5, 6], что позволяет начать автоматизацию с наиболее важного аспекта деятельности вуза – по нашему мнению, в настоящее время мало уделяется внимание автоматизации научно-исследовательской деятельности, хотя в связи с последними изменениями аккредитационных показателей вуза автоматизация данного направления является актуальным.

Таким образом, для решения всех названных проблем и достижения основной цели данной диссертационной работы необходимо решить следующие задачи:

- уточнить понятие КИС и ее структуры;
- разработать алгоритм построения КИС как ОС;
- разработать все необходимые модели деятельности университета и показать значимость процесса научно-исследовательской деятельности;
- разработать подсистему аутентификации, авторизации и выдачи прав любому типу пользователей университета на примере Инновационного Евразийского университета.

2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ В ВУЗЕ

2.1 Основы организации управления процессами в вузе

Ускорение процесса интеграции отечественной высшей школы в мировое образовательное пространство потребовало переоценки традиционно сложившихся концепций управления функционированием высшего образовательного комплекса. Наиболее эффективной моделью управления образовательным учреждением становится общесистемная модель управления качеством образования, реализуемая на основе синергетической концепции развитой системы горизонтальных связей, т.е. на процессном подходе.

Суть этого подхода состоит в том, что обучение человека нужно рассматривать не только как функцию воздействия педагогических и дидактических средств в процессе обучения, а как взаимообусловленный энергоинформационный процесс взаимодействия, в результате которого должны меняться личные качества всех участников процесса.

Международный стандарт на системы менеджмента качества ISO 9001:2001 определяет процесс как «совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, которые преобразуют входы в выходы» [5]. Там же дается пояснение, что «любая деятельность или совокупность видов деятельности, которая использует ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс». Процесс - это структурированная, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы и ресурсы в выходы (продукты), представляющие ценность для потребителя. Других определений процесса, закрепленных на международном или государственном уровне, не существует. Однако существует множество уточнений указанных выше определений. Главное уточнение - это должна быть не просто «любая деятельность», а деятельность, приносящая пользу клиенту. Клиент здесь - тот, кто получает «выходы» (результаты) процесса. При этом клиент может быть

как внешним (потребитель товаров или услуг), так и внутренним (следующий процесс в сети процессов предприятия).

Преобразование входа в выход, т.е. собственно процесс, осуществляется посредством ресурсов, в состав которых в общем случае входят люди, оборудование, технологические средства (энергоносители, вода, воздух), инфраструктура, производственная среда, денежные средства, документация, информация. Важно отметить, что ресурсы, как и сама деятельность, включены в сам процесс и потому не рассматриваются как входы процесса.

Процесс (преобразование или набор преобразований) может быть физическим или информационным. Примером физического преобразования может быть любой технологический процесс, а примером информационного - документооборот, который широко используется для организации процесса любой деятельности.

Международные стандарты серии ISO 9001:2001 сделали процессный подход общепринятой нормой при управлении деятельностью. Стандарты по системам менеджмента качества подчеркивают, «чтобы функционировать результативно, организации должны идентифицировать и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных и взаимодействующих процессов». А также: «Применение внутри организации системы процессов (совместно с идентификацией и взаимодействием этих процессов, а также их менеджментом) может рассматриваться как «процессный подход» [5].

Преимуществом процессного подхода является «непрерывность управления, которое он обеспечивает на стыках между отдельными процессами внутри системы процессов, а также при их сочетании и взаимодействии» [5]. В данном документе даются пояснения о том, что входом процесса, как правило, является выход другого процесса, и что взаимосвязями процессов необходимо управлять. Стандарт ISO 9001:2001 требует, чтобы процессы были идентифицированы, внедрены, управлялись и улучшались [5]. Принципиальное отличие процессного подхода от функционального заключается в том, что основное внимание управления концентрируется не на функциях, выполняемых различными подразделениями и должностными лицами, а на межфункциональных процессах, объединяющих

отдельные функции в общие потоки и нацеленных на конечные результаты деятельности организации. При этом главное внимание обращается не на вертикальные (иерархические) связи в организационной структуре, которые традиционно хорошо отлажены, а на горизонтальные (связи между функциональными подразделениями), являющиеся наиболее слабыми и потому представляющими реальную опасность для прочности организационной структуры и надлежащего функционирования системы управления. Определяющее методологическое достоинство процессного подхода заключается, прежде всего, в неразрывности управления на стыках деятельности подразделений и должностных лиц.

Процессный подход в обучении студентов акцентирует внимание на том, что изменяются «входные» характеристики человека (как индивида, субъекта деятельности и личности) в «выходные» (целостный комплекс знаний, умений и навыков, соответствующий требованиям государственного стандарта). Таким образом, все виды деятельности в учебном заведении оцениваются только по конечным результатам, которые обладают определенными качествами. Связь между ними в процессе взаимодействия и придает новое качество учебному процессу в целом. Следует отметить, что процессный подход, - это новый виток в развитии системного подхода, в котором главными характеристиками системы становятся не статические характеристики, а динамические - взаимосвязи, взаимоотношения, возникающие в процессе взаимодействия между элементами системы.

Суть процессного подхода заключается в том, что все функциональные системы вуза должны рассматриваться в виде процессов, целевые функции или результаты которых взаимосвязаны между собой и оказывают влияние на качество подготовки студентов. Методология процессного подхода основывается на принципе целостности организации и управления образовательным процессом по закону дополнения. Реализация такого подхода требует построения «цепочек ценностей» результатов, которые влияют на конечный результат учебного процесса. Выявление функциональных процессов, создающих дополнительную ценность процессу подготовки студентов, является основной задачей менеджмента

качества образования. Реализация системы менеджмента качества с использованием процессного подхода начинается с идентификации процессов. Вуз самостоятельно определяет состав процессов, исходя из миссии и стратегии развития вуза.

Внедрение процессного подхода в управление деятельностью вуза предусматривает:

- использование специального достаточно детализированного языка описания деятельности, доступного и понятного всем участникам процесса;
- выделение зон ответственности и рабочих зон, что облегчает формулирование требований к персоналу, привлеченному к определенным работам, и составление более точного и прицельного штатного расписания вуза.

Целесообразность его использования обусловлена многочисленными экономико-организационными преимуществами от его практического применения в системе управления вузом. Данный вывод подтверждается многочисленными примерами практического использования процессно-ориентированного подхода в сфере промышленного производства, коммерции и в других областях.

Вместе с тем нельзя отметить и некоторые недостатки процессного подхода. К ним следует отнести более сложное, по сравнению с функциональным управлением, проектирование системы управления (за счет детализации и формализации результатов работ) и необходимость изменения менталитета руководителей.

Тем не менее, процессный подход в управлении, ориентированный на общий результат, складывающийся из локальных достижений, получил достаточно широкое применение в разных сферах деятельности.

Исследуемый подход предусматривает разделение всех процессов на следующие виды:

- базовые (основные) процессы, непосредственным результатом которых является выпуск продукции или оказание услуг;
- обеспечивающие (поддерживающие) процессы, результатом которых является создание необходимых условий для осуществления основных процессов;

это процессы оперативного управления;

- процессы менеджмента (направляющие процессы), результатом которых является повышение результативности и эффективности основных и обеспечивающих процессов; это процессы стратегического управления, планирования, контроля, анализа и принятия решений.

Базовые процессы образуют фундамент для формирования ценности продукции и определяют выходные результаты деятельности организации. Эти процессы стратегически важны для успешного бизнеса организации и прямым образом влияют на удовлетворение Потребителей. В вузе базовые процессы непосредственно связаны с подготовкой специалистов.

Через базовые процессы реализуется миссия организации, на их основе формируется организационная структура, определяется набор обеспечивающих процессов и процессов менеджмента, по отношению к которым основные процессы выполняют заданную роль, поскольку без них остальные процессы просто теряют смысл. Но между основными процессами, с одной стороны, и обеспечивающими процессами менеджмента, с другой стороны, имеется не только прямая, но и обратная связи. Основные процессы не могут быть эффективно реализованы (т. е. обеспечен максимум добавленной ценности), если не будет определен адекватный им комплекс обеспечивающих процессов и процессов менеджмента, настроенные на решение конкретных задач организации в каждый дискретный момент времени. Базовые процессы среди всей совокупности процессов являются наиболее консервативными, ибо их перестройка, исходя из условий и требований рынка, сопряжена с наибольшими стоимостными и временными затратами.

Обратная связь основных процессов с обеспечивающими и процессами менеджмента реализуется через формирование необходимой организационной структуры, которая (с учетом фактора внешней кооперации) в полной мере обеспечивает текущее функционирование основных процессов, а при необходимости - их реинжиниринг, т.е. изменение и корректировку. По своему характеру основные процессы являются горизонтальными, т. к. пронизывают всю деятельность вуза.

В отличие от базовых, обеспечивающие процессы (иногда их называют поддерживающими) и процессы менеджмента являются по своему характеру вертикальными, т. к. отражают деятельность организации по вертикали в соответствии с ее структурой и формой взаимодействия руководителей функциональных подразделений. Хотя эти процессы лишь опосредованно добавляют ценность продукции, некоторые из них могут быть также значимы, как и базовые процессы.

Наиболее мобильными, постоянно адаптирующимися к изменяющимся условиям, являются процессы менеджмента, призванные обеспечивать постановку и реализацию целей и задач организации, а также взаимосвязь и оптимизацию всех процессов.

Следовательно, в организационной структуре вуза необходимо выделить три основных процесса: базовый — учебный процесс, обеспечивающие (функциональные процессы служб) и менеджмента (администрирования). Такая организационная структура позволяет оптимизировать уровни системы управления вузом и систематизировать их целевую направленность на решение стратегических, тактических и оперативных задач.

На рисунке 12 представлена разработанная концептуальная информационная модель, отражающая характер взаимодействия процессов в вузе с точки зрения процессного подхода [36]. Эта модель организационной структуры разработана на основе системы принципов, представлений, взглядов, целей и методов управления деятельностью вуза в условиях рыночной экономики.

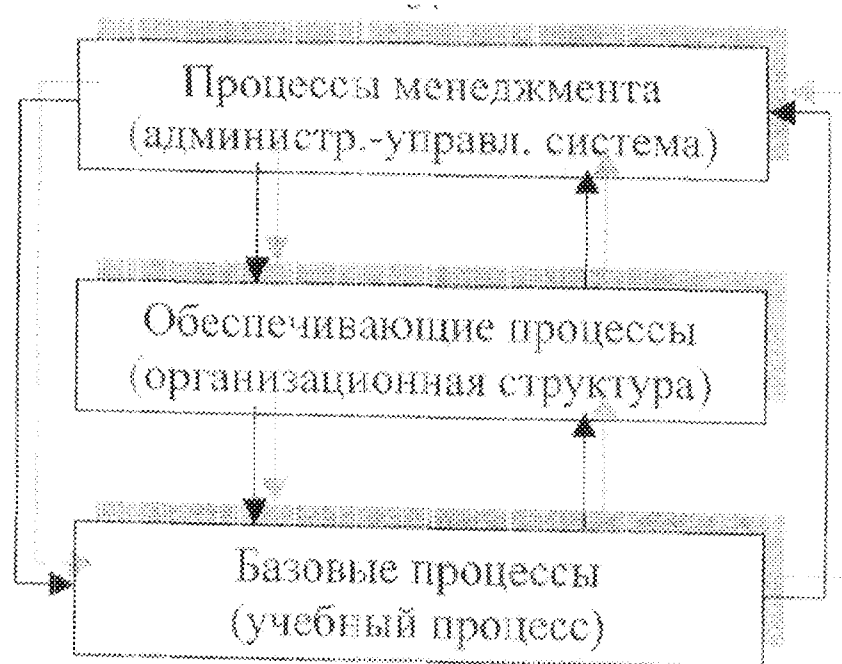


Рисунок 12 Концептуальная информационная модель, отражающая характер взаимодействия процессов в вузе

2.2 Алгоритм построения корпоративной информационной системы как открытой системы

Итак, КИС - ИС масштаба предприятия, главной задачей которой является информационная поддержка производственных, административных и управленческих процессов (бизнес-процессов), формирующих продукцию или услуги предприятия [35],

Каждая система имеет жизненный цикл (ЖЦ). ЖЦ может быть описан с помощью абстрактной функциональной модели, которая отображает концепцию потребности в системе, ее реализацию, применение, развитие и уничтожение. Система проходит через свой ЖЦ в соответствии с действиями, предпринятыми и управляемыми людьми в организациях, с использованием процессов для их исполнения.

Таблица 1- Этапы и процессы жизненного цикла

Этапы ЖЦ	Процессы ЖЦ
Этап выработки концепции системы	1) Процесс определения требований заинтересованных лиц 2) Процесс анализа требований
Этап проектирования системы	3) Процесс проектирования архитектуры
Этап реализации системы	4) Процесс технического обеспечения (практической реализации) 5) Процесс интеграции
Этап тестирования	6) Процесс проверки 7) Процесс настройки 8) Процесс тестирования
Этап эксплуатации и сопровождения.	9) Процесс ввода в эксплуатацию 10) Процесс сопровождения

Как правило, определение требований заинтересованных лиц, анализ требований и процесс проектирования архитектуры являются рекурсивно прикладываемыми к соответствующим уровням детализации системной архитектуры до тех пор, пока элементы не смогут быть способными к созданию, быть закупленными, повторно использованы или построены на основе подходящего стандарта.

Процесс разработки программного средства (ПС) как элемента системы состоит из следующих работ[2]:

1. Анализ требований к ПС;
2. Проектирование архитектуры ПС;
3. Детальное проектирование ПС;
4. Кодирование и тестирование ПС; •
5. Интеграция ПС;
6. Квалификационное тестирование ПС;
7. Установка ПС,

Рассмотрим процесс построения ОС. Для этого обратимся к ТОС, описанной в главе 1.

Согласно [85] ОС - это система, реализующая открытые спецификации или стандарты на интерфейсы, службы и форматы данных, достаточные для того, чтобы созданное соответствующим образом приложение имело:

- возможность переноса с минимальными изменениями на широкий диапазон систем;
- взаимодействие с другими прикладными системами на локальных или удаленных платформах;
- взаимодействие с пользователями в стиле, облегчающим последним переход от системы к системе (мобильность пользователя).

Таким образом, мы получаем дополнительные требования к создаваемой КИС. ТОС требует на входе выбрать один из вариантов решения требуемой системы, а чтобы произвести соответствующий выбор, необходимо проанализировать предметную область и информационную инфраструктуру (ИИ) предметной области.

Далее необходимо в ЖЦ КИС, рассмотренные ранее, добавить этапы выбора моделей и построения профиля. Очевидно, исходя из ТОС, данные этапы должны быть пройдены в период проектирования системы до ее реализации.

Опишем процесс построения КИС для вуза. Для этого первым этапом доработаем концепцию системы. На следующем этапе разработаем архитектуру КИС для вуза, опираясь на эталонную модель СОС, и профиль СОС.

2.3 Анализ деятельности вуза как предметной области

При создании ИС необходимо полно и объективно представить объект автоматизации, то есть университет, - описать его внутреннюю структуру, объясняющую причинно-следственные законы функционирования и позволяющую предсказать, а значит, и управлять его поведением.

2.2.1 Концептуальная модель образовательной системы университета

Университет — высшее учебное заведение, деятельность которого направлена на развитие образования, науки и культуры путем проведения фундаментальных научных исследований и обучения на всех уровнях высшего, послевузовского и

дополнительного образования по широкому спектру естественнонаучных, гуманитарных и других направлений науки, техники и культуры, способствующее распространению научных знаний и осуществляющее культурно-просветительскую деятельность среди населения, [23]

Управление Университетом осуществляется в соответствии с законодательством Республики Казахстан

Любое подразделение университета можно рассматривать как элемент управления, помогающий контролировать всю деятельность вуза и в то же самое время его можно рассматривать как объект управления.

В качестве уровней управления выделяются:

- концептуальные решения,
- стратегические задачи управления,
- тактические задачи управления,
- оперативное управление.

Концептуальные задачи управления включают выработку концепции деятельности вуза, создание системы коллективных ценностей и коллективной мотивации, создание системы индивидуальной мотивации.

Стратегические задачи управления отличаются долговременностью последствий, существенным воздействием на все стороны деятельности вуза, сложностью и неопределенностью последствий реализации. Примерами стратегических управленческих задач являются открытие новых специальностей, кафедр, факультетов и филиалов, строительство зданий, приобретение дорогостоящего учебного оборудования и т. п. К стратегическим задачам управления относятся также создание и внедрение механизмов внутривузовской деятельности. Это могут быть принципы и правила оплаты труда и дополнительного поощрения, подбора кадров, деления финансовых потоков и др.

Тактические задачи отличаются конкретной привязкой к времени исполнения. К ним относятся составление годовых рабочих планов, семестрового расписания, планов ремонта, распределения учебной нагрузки между преподавателями, печати учебных пособий и др.

Оперативные задачи управления решаются каждый день и связаны с обеспечением текущего процесса "жизни" вуза.

Так как цели, поставленные перед образовательной системой, носят смешанный характер.

Любая иерархическая модель управления - это модель управления с обратной связью.

Благодаря обратной связи в управляющей системе имеется информация о состоянии объекта управления. На основании этой информации определяется отклонение текущего состояния ОУ от требуемого и вырабатывается управляющее воздействие в зависимости от задачи управления.

2.2.2 Процессный подход в системном анализе

В нашем исследовании мы прибегли к рассмотрению процессного подхода, поскольку он требует комплексного изучения различных сторон жизни организации — правовых основ и правил деятельности, организационной структуры, функций и показателей результатов их исполнения интерфейсов, ресурсного обеспечения, организационной культуры. В результате анализа создается модель деятельности «как есть», построение которой является неотъемлемой частью проектирования КИС вуза и ее модулей.

В рамках процессного подхода любое предприятие или организация рассматривается как бизнес-система - система, которая представляет собой связанное множество бизнес-процессов, конечными целями которых, является выпуск продукции (молодые специалисты в случае университета) или услуг.

Под бизнес-процессом понимают совокупность различных видов деятельности, которые создают результат, имеющий ценность для потребителя. Бизнес-процесс - это цепочка работ (функций), результатом которой является какой-либо продукт или услуга.

Процесс определяется отношением между входом и выходом. Вход определяется совокупностью элементов, благодаря соединению которых протекает процесс, и которые в этом процессе претерпевают изменения. Выходом называется результат (продукт) процесса. Выход делится на основной и

побочный.

Процессный подход требует выделения и классификации бизнес-процессов предприятия. Как правило, основу для классификации бизнес-процессов составляют четыре базовых категории [38]:

- основные бизнес-процессы;
- обеспечивающие бизнес-процессы;
- бизнес-процессы развития;
- бизнес-процессы управления.

Основные бизнес-процессы — это процессы, ориентированные на производство товаров и услуг, представляющие ценность для клиента и обеспечивающие получение дохода.

Основные процессы образуют «жизненный цикл» продукции компании. Процессы управления - это процессы, охватывающие весь комплекс функций управления на уровне каждого бизнес-процесса и бизнес-системы в целом. Процессы управления имеют своей целью выработку и принятие управленческого решения. Данные управленческие решения могут приниматься относительно всей организации в целом, отдельной функциональной области или отдельных процессов

Процессы обеспечения - это процессы, предназначенные для жизнеобеспечения основных и сопутствующих процессов и ориентированные на поддержку их универсальных средств. Например, процесс финансового обеспечения, процесс обеспечения кадрами, процесс юридического обеспечения — это вторичные процессы. Они создают и поддерживают необходимые условия для выполнения основных функций и функций менеджмента. Клиенты обеспечивающих процессов находятся внутри компании.

Упоминание о «процессном подходе» содержится и в психолого-педагогической литературе. Так, по мнению В.С.Лазарева [63] основной процесс преобразует вход системы в основной выход, управление обеспечивает соответствие между фактическим и желаемым выходом путем изменения входа, а обеспечивающие процессы преобразуют входы системы

во входы основного процесса, или выходы основного процесса во входы последующих систем. Кроме того, В.С. Лазарев также выделяет инновационные процессы, то есть процессы, результатами которых являются некие нововведения, позволяющие системе развиваться. Обращаясь к определению «инновационная деятельность» - это вид деятельности, связанный с трансформацией идей (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в новый или усовершенствованный продукт, внедренный на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, использованный в практической деятельности, либо как новый подход к социальным услугам [74].

Анализ работ в области построения процессной модели вуза показал, что основной упор делается на образовательный процесс и это оправданно, поскольку он является основным и объектом управления, как было описано ранее в данной диссертационной работе, и основным процессом. Среди обеспечивающих процессов выделяют процессы подготовки и обеспечения компетентности профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала, управление инфраструктурой, управление производственной средой, связь с потребителями, социально-воспитательная работа со студентами. Неоднозначным является положение процесса НИД, если при этом целью стоит построить процессную модель вуза в целом, а не отдельных его видов деятельности.

2.2.3 Модель среды открытой системы для университета

При построении ИС корпоративного масштаба необходимо учитывать ИИ и перспективный план ее развития, поскольку именно информационную инфраструктура является основой, базисом информационной среды (пространства) организации [27,28].

КИС включает в себя и информационную инфраструктуру и программные приложения и документы, и пользователей КИС.

Рассмотрим, что должна представлять открытая система. В основу руководства по POSIX-среде открытой системы положена базовая модель общего вида полной информационной системы (потенциально распределенной) [85]. Базовая модель POSIX OSE изображает связанные в единую систему концепции,

интерфейсы, контактирующие узлы и диаграммы, которые закладывают основы спецификаций стандартов. Модель служит руководством и указателем направления предстоящих работ по стандартизации и интеграции.

Модель указывает три контактирующих узла: приложение, прикладная платформа и внешняя среда; и два интерфейса между ними, обозначенные как API и KEI. Прикладная платформа предоставляет свои службы посредством вышеуказанных интерфейсов.

Данная модель сделана настолько обобщенно, что она может отобразить любую из систем - общего и специального применения. Модель представлена графически, хотя отмечено, что графическое представление не имеет решающего значения. Значение имеют состав, определения и связи.

Вуз имеет несколько направлений деятельности, поэтому при построении архитектуры КИС было принято решение о выделении модулей КИС по направлениям деятельности, каждый из которых может быть спроектирован более детально.

2.4 Концепция построения корпоративной информационной системы

Основой концепции построения корпоративной информационной системы является подход, рассматривающий организацию учебного процесса в высшем учебном заведении как единый процесс, состоящий из ряда частных взаимосвязанных процессов. Каждый из частных процессов находит отображение в функциональном блоке. Каждый функциональный блок взаимодействует с другими как на уровне процессов, так и на уровне обмена данными. Таким образом, решение позволяет осуществлять контроль, накапливать информацию об обучаемом в вузе лице с момента подачи заявления в приемную комиссию, от выбора специальностей к вступительным испытаниям, от вступительных испытаний к зачислению в контингент студентов, от зачисления к первой сессии и, завершая подготовкой приложения к диплому, выпуском специалиста, распределением и трудоустройством.

2.3.1 Архитектура решения

В качестве постоянного хранилища данных используется реляционная база данных. В базу данных помещаются только данные в виде набора реляционных сущностей (связанных таблиц) без элементов программируемой логики (триггеров, хранимых процедур, представлений и т.п.). Система может использовать сервер, который удовлетворяет определенным требованиям к функциональности (поддержка транзакций, вложенных выборок [subselects], LOB-типов данных и др.) и для которого существует драйвер JDBC (Java Database Connectivity) уровня не ниже 2. Система совместима с СУБД Oracle 9/10, Microsoft SQL Server 2000/2005, PostgreSQL 8.1.

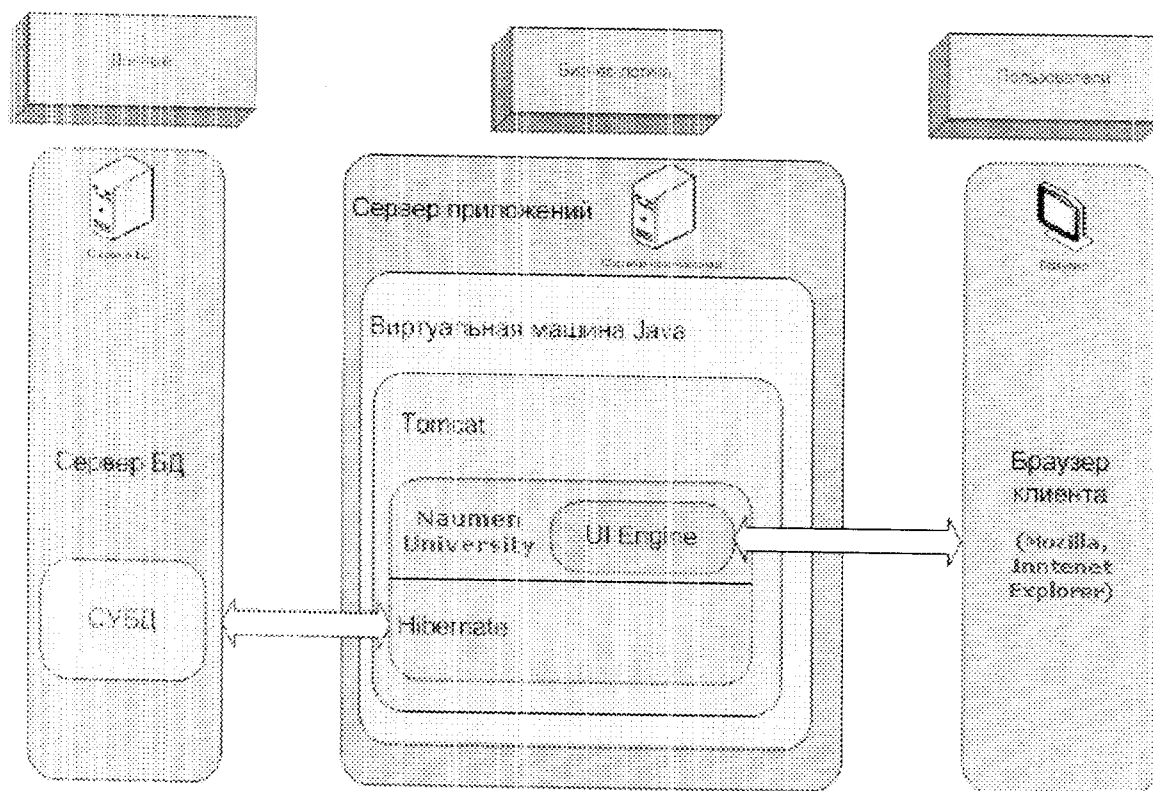


Рисунок 13 – общая архитектура построения КИС вуза

Сервер приложения реализуется в виде веб-приложения, которое может исполняться в контексте любого сервера Java-приложений, работающего на версии Java не ниже 1.5 и реализующего стандарты Java-сервлетов не ниже 2.4. Система совместима с серверами Tomcat 5.0 и выше, Resin 3 и выше.

Сервер приложений имеет модульную архитектуру: функциональность

системы сосредоточена в нескольких модулях, работающих независимо друг от друга и взаимодействующих через общую шину сервисов. Модули разрабатываются в соответствии со спецификацией OSGi R4 и с использованием Equinox - свободно-распространяемой реализацией спецификации, созданной консорциумом Eclipse. При инсталляции системы устанавливается тот набор модулей, который необходим для достижения требуемой функциональности.

Работа с базой данных внутри сервера приложений реализуется с использованием библиотеки Hibernate 3.0. Данная библиотека является свободно-распространяемой реализацией концепции ORM (object-relationship mapping). Hibernate включает в себя средства описания структуры базы данных, на основе объектной модели приложения, средства автоматической трансляции операций над объектам приложения в операции над реляционной структурой. Также Hibernate предоставляет модель транзакций на уровне операций с объектами приложения, независимость кода уровня приложения от выбранного реляционного хранилища.

Уровень бизнес-логики включает в себя набор объектов, сохраняемых в базе данных, и операций с этими объектами. Каждая операция с точки зрения состояния базы данных является транзакцией, т.е. полностью выполняется и запоминается в базе данных или «откатывается» без изменений в базе данных. В виде таких бизнес-операций представлены только операции, изменяющие данные.

В общем случае для СУБД и других приложений может быть использован единый сервер, но выделение отдельного сервера для СУБД позволит обеспечить масштабируемость системы.

2.3.2 Интеграция с другими подсистемами

В основу подхода к интеграции программных систем положена концепция «сервисной шины предприятия» (Enterprise Service Bus, ESB или, в другой терминологии, SOA). Концепция реализуется через технологии web-сервисов (SOAP, WSDL, UDDI, BPEL4WS). В настоящее время концепция сервисной шины является основным подходом к интеграции приложений от различных разработчиков в индустрии программного обеспечения.

Вместо интеграции каждого приложения с каждым предлагается обеспечить возможность подключения приложений к единой сервисной шине, которая обеспечивает регистрацию и нахождение сервисов.

Внедрение предлагаемой архитектуры в проекте позволит, с одной стороны, системно решить задачу интеграции, а с другой – создаст основу для наращивания функциональности программной инфраструктуры проекта без его привязки к нестандартным решениям.

2.5 Базовая конфигурация корпоративной информационной системы

В базовую конфигурацию предлагается включить следующие модули:

- Система прав доступа;
- Модуль «Деканат»
- Модуль «Кафедра»
- Модуль «Учебные и рабочие планы»
- Модуль «Движение контингента студентов»
- Модуль «Абитуриент»
- Модуль «Контингент студентов»;
- Модуль «Кадры»;

2.5.1 Система прав доступа

Одним из преимуществ единой информационной системы является реализация механизма авторизации пользователей. Данная проблема встает, когда в состав ЕИС входят функционально завершенные модули на базе единого ядра, которые могут функционировать отдельно друг от друга, связываясь с центральным сервером для репликации данных. В качестве примера, можно выделить модули "Абитуриент", "Контингент", "Кадры" и "Деканат". Необходимо обеспечить уникальность данных каждого человека в системе и предусмотреть возможность множественности ролей человека в системе. Под множеством ролей понимается набор категорий пользователя для человека в ЕИС, которые продиктованы регламентом и организацией работы современного вуза. Такой категорией может быть абитуриент, студент, сотрудник вуза, аспирант и т.д.

Человек в вузе может быть одновременно студентом и сотрудником, сотрудником разных отделов, либо обладать другой комбинацией категорий или иметь только одну категорию, например студент. ЕИС управления учебным процессом является веб-ориентированным решением. ЕИС имеет трехуровневую архитектуру и включает сервер базы данных (Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL), сервер приложений (Naumen Kernel, Tomcat или WebSphere, Hibernate, Java) и веб-сервер (Apache или IIS). Для работы с системой используется тонкий клиент, веб-браузер. Каждый пользователь имеет одну учетную запись для авторизации в ЕИС, в независимости от того обладает ли он несколькими категориями или одной.

Чтобы не дублировать данные о каждом человеке в ЕИС при создании новой категории был создан базовый объект «человек». Объект «человек» включает набор атрибутов, которые уникально идентифицируют человека в ЕИС. Также для объекта «человек» созданы атрибуты для хранения личных данных о человеке, например паспортные данные, данные о родственниках, контактная информация и т.д. При создании новой категории в ЕИС (абитуриента, студента, сотрудника) производится поиск человека в базе. Если найдены совпадения, формируется список категорий, с указанием информации о том, к какому подразделению они принадлежат. Можно просмотреть личную карточку человека, любой из найденных категорий, и принять решение о создании новой категории на базе уже существующего человека в базе данных или добавить новую категорию вместе с новым человеком. Если совпадения не найдены, то страница мастера со списком совпадений при создании новой категории не формируется и в базе создается категория на базе нового человека. Соответственно связь объекта «человек» и категорий один ко многим. Для объекта «человек» создается учетная запись, комбинация логин-пароль. В зависимости от способа и типа создаваемой категории учетная запись может формироваться системой автоматически.

Пользователь, получив учетную запись от группы сопровождения или другим регламентированным способом, может авторизоваться в системе по

определенному адресу в локальной сети или удаленно, посредством сети internet. При этом система вычисляет, какими категориями обладает данный человек и формирует страницу, на которой пользователь может выбрать от имени какой категории необходимо авторизоваться в системе. Если пользователь обладает только одной категорией в ЕИС, то система автоматически авторизует пользователя после ввода учетной записи.

В зависимости от выбранной пользователем категории при авторизации система динамически формирует начальную страницу и отображает ее в веб-браузере.

Автоматизированное рабочее место сотрудника, абитуриента, студента или другой категории имеют существенные отличия. Абитуриент, например, может просматривать свою личную карточку, выбранные специальности, набор вступительных испытаний и расписание экзаменов, оценки по вступительным испытаниям и не имеет права редактировать данные. Сотрудник обладает более широкими полномочиями и возможностями. Например, просматривать визитную карточку подразделения, к которому он относится, создавать новых студентов и абитуриентов, редактировать рабочие планы специальностей на определенной кафедре и т.д.

Система прав ЕИС позволяет гибко управлять правами доступа к объектам и действиям над объектами для конкретного пользователя. В ЕИС используется расширяемая ролевая система прав. Учитывая специфику вуза, система прав доступа к ЕИС тесно связана с его организационной структурой. В зависимости от того, к какому подразделению принадлежит сотрудник, ему может быть доступен лишь определенный круг объектов ЕИС. Например, если это сотрудник факультета, и он обладает ролью «просмотр вложенных объектов», то ему доступны данные о подчиненных кафедрах, академических группах, студентах и т.д.

Настройка набора прав для конкретной роли производится группой сопровождения. Для роли можно задать набор минимальных действий, заложенных в систему над конкретным типом объектов. Например, можно

создать новую роль для просмотра всех атрибутов объекта «студент» и редактирования только нескольких атрибутов данного объекта (паспортные данные и контактный телефон). Категория одновременно может совмещать несколько ролей, тогда набор прав доступа к объектам ЕИС формируется как результат суммирования наборов прав доступа всех ролей.

Система прав ЕИС позволяет управлять доступом к конкретным закладкам на страницах, что позволяет в совокупности с механизмом настройки ролей для сотрудника создавать специфические автоматизированные рабочие места (АРМы) без привлечения разработчиков решения.

2.5.2 Модуль «Деканат» позволяет производить управление данными, касающимися работы деканатов вуза, в том числе осуществлять эффективный контроль за процессом протекания сессии.

Модуль осуществляет следующие функции:

- Автоматизированное формирование и печать экзаменационных ведомостей на контрольные мероприятия в соответствии с рабочими планами;
- Ввод результатов контрольных мероприятий по ведомостям;
- Ведение семестровых журналов;
- Формирование, печать и регистрация экзаменационных направлений в журнале пересдач, регистрация результатов пересдач;
- Механизм зачисления ранее сданных контрольных мероприятий по дисциплинам;
- Ведение журнала по результатам сессий в личном кабинете студента;
- Получение справочной информации по расписанию экзаменов и зачётов;
- Распределение стипендии студентам по результатам сессии;
- Построение рейтингов факультета;
- Ведение журнала посещаемости;
- Ведение расписания учебных мероприятий, контрольных мероприятий для проведения сессии;
- Выборки по должникам;
- Печать академической справки и приложения к диплому;

– Составление статистических отчетов и выборок: оценки студента за определённый период, формирование промежуточных и итоговых результатов сессии и зачётной недели, прочие статистические отчеты и выборки.

2.5.3 Модуль «Кафедра» осуществляет автоматизацию процессов управления кафедрой.

В функции модуля входит:

– Создание и изменение документов для ведения учебного процесса (учебные и рабочие планы, рабочие программы дисциплин, рейтинги и т.д.);

– Распределение преподавательской нагрузки в соответствии с рабочими планами академических групп;

– Формирование списочных приказов (отчисление в связи с защитой дипломной работы и др.);

– Фиксация результатов проведения государственного экзамена и ГАК, подготовка необходимых документов;

– Ведение данных о научной деятельности профессорско-преподавательского состава и студентов, договорах на оказание НИР и публикациях;

– Распределение учебной нагрузки кафедры и мониторинг ее выполнения;

– Составление отчетов о деятельности кафедры;

– Формирование отчетов и выборки данных по успеваемости студентов;

– Распределение студентов на практику.

2.5.4 Модуль «Учебные и рабочие планы» предназначается для автоматизации работы учебного отдела вуза и кафедр с типовыми и рабочими учебными планами.

Данный модуль осуществляет следующие функции:

– Ведение реестра регламентированных ГОСО по специальностям;

– Ведение реестра дисциплин в рамках вуза;

– Создание учебных планов специальностей;

– Гибкое задание количества семестров в учебном году;

– Создание версий учебного плана;

- Управление дисциплинами в учебном плане;
- Утверждение и закрытие учебных планов;
- Учет изменений учебных планов;
- Формирование рабочих планов для академических групп в соответствии с версией учебного плана;
- Управление дисциплинами в рабочем плане, связь с читающими кафедрами, задание количества недель в модулях, редактирование значений учебной нагрузки по модулям, количества или наличия контрольных мероприятий в семестре и др.;
- Контроль соответствия нормам рабочего и учебного планов.

2.5.5 Модуль «Движение контингента студентов» автоматизирует работу по учету данных о движении контингента студентов. Модуль может быть использован в работе таких структурных подразделений как студенческий отдел кадров, учебный отдел, деканаты, кафедры.

При работе модуля осуществляются функции:

- Настройка типов приказов, видов выписок и наборов изменяемых атрибутов для каждого вида выписки и приказа;
- Формирование документов (выписок), являющихся основополагающими для изменения атрибутов студентов (отчисление, восстановление, стипендия, перевод, академический отпуск и т.д.);
- Формирование приказов о движении контингента;
- Составление приказов об изменении приказов;
- Согласование, визирование, утверждение документов (приказов и выписок из приказов) с учетом приоритетов (по принципу работы СЭД);
- Система автоматического изменения атрибутов студентов по утвержденным приказам;
- Механизм уведомления о новых заданиях ответственных сотрудников;
- Журналы приказов в рамках вуза, факультетов, филиалов и представительств;
- Интеграция с системой штрих-кодов по стандарту EAN;

–Формирование и рассылка выписок из списочных приказов о движении контингента;

– Печать выписок и приказов.

–Перечень возможных видов приказов:

1. Восстановление;
2. Выписка о переводе вновь поступившего;
3. Выход из академического отпуска;
4. Зачисление;
5. Академический отпуск без посещения занятий;
6. Академический отпуск с посещением занятий;
7. Отчисление;
8. Перевод внутри формы обучения, внутри одного факультета;
9. Перевод на другую форму обучения, с факультета на факультет;
- 10.Продление академического отпуска без посещения занятий;
- 11.Продление академического отпуска с посещением занятий;
- 12.Назначение стипендии;
- 13.Выговор;
- 14.Выписка во изменение приказа;
- 15.Освобождение от оплаты;
- 16.Перенос срока защиты дипломного проекта;
- 17.Предоставление индивидуального графика;
- 18.Продление сессии;
- 19.Смена категории возмещения затрат на обучение;
- 20.Смена фамилии;
- 21.Зачисление на 1 курс:
 - Гранты;
 - По договорам;
 - Гранты (иностранцы граждане);
 - По договорам (иностранцы граждане);
- 23.Переводы:

- Зачисление в магистратуру, госбюджетные места;
- Зачисление в магистратуру, сверх контрольных цифр по договорам;
- Перевод на другой факультет;
- Перевод с курса на курс (внутри факультета);
- Перевод в другую группу;
- Перевод на другую специальность (внутри факультета);
- Перевод на другую кафедру;

2.5.6 Модуль «Абитуриент» реализует автоматизацию управления процессом набора студентов.

Функции модуля:

- Управление специальностями и специализациями, на которые вуз производит набор абитуриентов;
- Ведение плана приема и вычисление конкурса по специальностям, факультетам и вузу в целом;
- Гибкая настройка форм, условий и технологий освоения для специализаций;
- Настройка дисциплин и способов сдачи вступительных испытаний для специализаций;
- Управление шкалой перевода оценок, полученных абитуриентами за и ЕНТ к единой настраиваемой шкале;
- Регистрация абитуриентов сотрудниками приемной комиссии вуза;
- Онлайн регистрация в системе самим абитуриентом, коррекция личных карточек абитуриентов сотрудниками приемной комиссии и перенос в общий список абитуриентов;
- Просмотр, редактирование, печать личных карточек абитуриентов;
- Личный кабинет абитуриента;
- Выбор абитуриентом факультетов и специальностей;
- Выбор абитуриентом вступительных испытаний в зависимости от выбранных специальностей и вида конкурса;

- Формирование расписания вступительных испытаний;
- Ввод результатов вступительных испытаний в личных карточках абитуриентов и в электронных ведомостях;
- Удобный механизм для работы с медалистами, ввод результатов собеседований;
- Печать протоколов собеседований и протоколов по результатам собеседований;
- Автоматический подсчет рейтинга абитуриентов по специальностям;
- Статистика хода приема по факультетам, филиалам, представительствам и специальностям;
- Проведение предварительного зачисления;
- Подготовка академических групп в модуле "Контингент" и проведение зачисления абитуриентов в контингент студентов;
- Формирование приказов на зачисление абитуриентов;
- Согласование приказов, проведение и формирование выписок из приказов для зачисленных в контингент студентов;
- Печать приказов;
- Отчеты и выборки по абитуриентам (по вузу в целом, факультету, кафедре, специальности, специализации, филиалу, представительству и т.д.).

2.5.7 Модуль «Контингент студентов» предназначается для автоматизации работы студенческого отдела кадров и деканатов.

Модуль включает в себя следующие функции:

- Создание и гибкое управление организационной структурой вуза:

1. Институты;
2. Факультеты;
3. Филиалы;
4. Представительства;
5. Кафедры;
6. Группы;
7. Подразделения (отделы);

- Зачисление абитуриентов из модуля "Абитуриент" в контингент студентов;
- Создание студентов и хранение в академических группах в организационной структуре вуза;
- Личные карточки студентов;
- Печать личных карточек и дел студентов;
- Автоматизированная подготовка документов: справки, заявления и т.д.;
- Журналы выданных документов;
- Личный кабинет студента;
- Формирование сложных выборок по контингенту студентов.

2.5.8 Модуль «Кадры» автоматизирует работу отдела кадров. И реализует следующие функции:

- Ведение кадрового реестра сотрудников;
- Ведение реестра должностей;
- Механизм назначения сотрудников на должности;
- Ведение личных дел сотрудников;
- Сервисная модель управления;
- Движение контингента сотрудников;
- Расчет нагрузки на ППС;
- Разрядная сетка;
- Личный кабинет сотрудника;
- Отчеты и выборки.

Таким образом, при построении и внедрении корпоративной информационной системы будут достигнуты следующие преимущества.

Во-первых интегрированность продуктов и решений. Фактически это единая информационная среда, в которой работает каждый сотрудник компании (если конечно он имеет доступ к компьютеру). Совокупность информационных ресурсов современного предприятия не ограничивается базой данных, пусть даже и всеобъемлющей. Это и те же *.xls или *.doc файлы сотрудников, хранящиеся на файл-сервере, и корпоративный WEB портал компании, и почтовый сервер.

Интегрированность КИС как раз и заключается в возможности организации органичного взаимодействия между различными серверами и сетевыми ресурсами.

Во-вторых поддержка распределенных БД и сетей Интернет/Интранет.

В-третьих встроенный механизм анализа и детализации данных составление различных отчетов, облегчающих работу.

Возможность централизованного администрирования и распределенного управления корпоративным порталом. Использование инструментария Oracle9iAS Portal позволило реализовать основополагающую идею всех Intranet-систем – централизованное администрирование портала и распределенное управление контентом. Централизованное администрирование означает полную концентрацию функций управления структурой и пользователями портала в руках его администратора, что позволяет контролировать общую конструкцию портала. В то же время функции управления контентом (например, процедура публикации информации) распределены между различными подразделениям организации, в которых ряду сотрудников назначаются специальные роли – авторов, публикаторов информации, модераторов внутренних конференций и т. д. Все содержание сайта хранится и редактируется в информационной системе вуза.

Таким образом был разработан необходимый методический базис в виде алгоритма применения ТОС при создании открытой ИС, и данный алгоритм был пройден до этапа реализации КИС. Следующим шагом реализации алгоритм является помодульная реализация системы. В рамках данной диссертационной работы был выбран один модуль (подсистема) и показана его реализация – этому посвящена третья глава настоящего диссертационного исследования.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА НА ПРИМЕРЕ ИННОВАЦИОННОГО ЕВРАЗИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.

3.1 Аутентификации, авторизации и шифрование в КИС

На сегодняшний день информация имеет очень большое значение, часто утечка даже самого незначительного её количества может оказаться огромной потерей. Во избежание подобных инцидентов нужно уметь её защищать. Для этого есть множество способов и средств, начиная от обычного шифрования информации методом Цезаря (перемещение каждого символа на 3 вперёд) и заканчивая внедрением карт доступа и средств биосканирования. Каждое средство предназначено для своих целей, поэтому нужно чётко представлять, что вы хотите сделать, чего пытаетесь добиться. Разумеется, самыми надёжным методом является внедрение отдельных устройств идентификации личности. Это могут быть сканеры сетчатки глаза, сканеры отпечатков пальцев, отдельные кардридеры и другие изощрённые способы. Но такие средства стоят очень дорого, и их поддержка тоже оказывается далеко не самым дешёвым и доступным удовольствием. Применение подобных технологий могут себе позволить только крупные компании и государственные учреждения, имеющие как финансовые возможности, так и ярко выраженные потребности в этом. Технические средства позволяют не только обезопасить систему от несанкционированного доступа, но и предоставляют полный контроль за перемещением персонала как в реальном физическом мире, так и в виртуальном, т. е. по сетям компании.

Наряду с дорогими и высокотехнологичными системами безопасности существуют технологии более низкого ранга, но всё же способные обеспечить безопасность на своём уровне – на уровне программном. Давайте познакомимся с ними поближе, а точнее, со средствами, которые наиболее распространены в среде ASP.NET и .NET Framework. Здесь основное внимание будет уделено таким

аспектам безопасности ASP.NET, как аутентификация, авторизация и криптография.

Для начала следует провести чёткую грань между понятиями аутентификации и авторизации. Аутентификация – процесс выяснения и проверки личности пользователя с помощью получения от него пары логин/пароль и сравнения их с каким-либо заслуживающим доверия источником. Наглядным примером аутентификации может служить вход в Windows. Авторизация – это проверка прав доступа к определённому ресурсу или проверка привилегий на выполнение определённых действий. Например, авторизация в Windows проходит каждый раз, когда вы пытаетесь изменить настройки системы, добавить или удалить пользователей, и если у вас не окажется соответствующих прав для выполнения подобных действий, то операционная система выдаст вам соответствующую ошибку.

Основная задача криптографии – сделать конечные данные непонятными для третьих лиц. Первые и простейшие методы шифрования начали встречаться ещё в эпоху античности: существовал так называемый метод Цезаря, который заключался в смещении каждого символа текста на три позиции вперёд по алфавиту. Но если две с лишним тысячи лет назад криптография имела лишь практическое представление, то сегодня существует целая наука криптология, занимающаяся вопросами шифрования и дешифрования и имеющая прочную теоретическую базу.

В связи с изобилием криптометодов группировать их можно по различным признакам, поэтому существует несколько видов классификации. Мы остановимся только на двух из них: первый основан на области применения, а второй – на принципе действия.

Классификация на основе области применения разделяет все криптосистемы на две группы: на системы ограниченного использования и на системы общего использования. К первой группе относятся криптометоды, стойкость которых определяется тем, насколько долго алгоритм шифрования/дешифрования будет находиться в секрете. Зачастую примерами

таких криптосистемах являются системы, не использующие пароли. Ко второй группе, соответственно, принадлежат криптометоды, стойкость которых не зависит от доступности алгоритма, т. е., чаще всего, их надёжность упирается в ключ.

Криптография, кроме сокрытия информации от “чужих глаз и ушей”, также позволяет убедиться в достоверности полученных данных, т. е. определить, были ли они искажены при передаче; а также позволяет определить отправителя, иными словами, даёт некоторую гарантию, что данные получены от легального отправителя. На основе такой широкой области применения криптометодов появился ещё один тип классификации – классификация по принципу действия.

Официально члены, классифицированные по принципу действия, принято называть криптографическими примитивами (Cryptographic Primitives). Существующие примитивы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Криптографические примитивы.

Криптографический примитив	Описание
Шифрование с секретным ключом (симметричная система)	Представляет данные в недоступном для третьих лиц виде, используя единый секретный ключ для шифрования и дешифрования.
Шифрование с открытым ключом (асимметричная система)	Представляет данные в недоступном для третьих лиц виде, используя пару из открытого и секретного ключей для шифрования и дешифрования.
Криптографическая подпись	Позволяет удостовериться, что данные получены от соответствующего отправителя, путём создания цифровой подписи, свойственной лишь данному отправителю. Использует хэш-функции.
Криптографическое хэширование	Преобразует данные любой длины в сочетание байтов фиксированной длины. Применяется при верификации данных.

3.2 Структура построения системы контроля доступа в Инновационном Евразийском университете

Одним из ведущих проблем в создание единой корпоративной сети вуза является реализация механизма авторизации пользователей. Данная проблема встает, когда в состав ЕИС входят функционально завершённые модули на базе единого ядра, которые могут функционировать отдельно друг от друга,

связываясь с центральным сервером для репликации данных. В качестве примера, можно выделить модули "Абитуриент", "Контингент", "Кадры" и "Деканат". Необходимо обеспечить уникальность данных каждого человека в системе и предусмотреть возможность множественности ролей человека в системе. Под множеством ролей понимается набор категорий пользователя для человека в ЕИС, которые продиктованы регламентом и организацией работы современного вуза. Такой категорией может быть абитуриент, студент, сотрудник вуза, аспирант и т.д.

Человек в вузе может быть одновременно студентом и сотрудником, сотрудником разных отделов, либо обладать другой комбинацией категорий или иметь только одну категорию, например студент. ЕИС управления учебным процессом является веб-ориентированным решением. ЕИС предполагает реализацию трехуровневой архитектуры и включает сервер базы данных (Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL), сервер приложений (Naumen Kernel, Tomcat или WebSphere, Hibernate, Java) и веб-сервер (Apache или IIS). Для работы с системой используется тонкий клиент, веб-браузер. Каждый пользователь должен иметь одну учетную запись для авторизации в ЕИС, в независимости от того обладает ли он несколькими категориями или одной.

Чтобы не дублировать данные о каждом человеке в ЕИС при создании новой категории должен создаваться базовый объект «человек». Объект «человек» включает набор атрибутов, которые уникально идентифицируют человека в ЕИС. Также для объекта «человек» созданы атрибуты для хранения личных данных о человеке, например паспортные данные, данные о родственниках, контактная информация и т.д. При создании новой категории в ЕИС (абитуриента, студента, сотрудника) производится поиск человека в базе. Если найдены совпадения, формируется список категорий, с указанием информации о том, к какому подразделению они принадлежат. Можно просмотреть личную карточку человека, любой из найденных категорий, и принять решение о создании новой категории на базе уже существующего человека в базе данных или добавить новую категорию вместе с новым

человеком. Если совпадения не найдены, то страница мастера со списком совпадений при создании новой категории не формируется и в базе создается категория на базе нового человека. Соответственно связь объекта «человек» и категорий один ко многим. Для объекта «человек» создается учетная запись, комбинация логин-пароль. В зависимости от способа и типа создаваемой категории учетная запись может формироваться системой автоматически.

Пользователь, получив учетную запись от группы сопровождения или другим регламентированным способом, может авторизоваться в системе по определенному адресу в локальной сети или удаленно, посредством сети internet. При этом система вычисляет, какими категориями обладает данный человек и формирует страницу, на которой пользователь может выбрать от имени какой категории необходимо авторизоваться в системе. Если пользователь обладает только одной категорией в ЕИС, то система автоматически авторизует пользователя после ввода учетной записи.

В зависимости от выбранной пользователем категории при авторизации система динамически формирует начальную страницу и отображает ее в веб-браузере.

Автоматизированное рабочее место сотрудника, абитуриента, студента или другой категории имеют существенные отличия. Абитуриент, например, может просматривать свою личную карточку, выбранные специальности, набор вступительных испытаний и расписание экзаменов, оценки по вступительным испытаниям и не имеет права редактировать данные. Сотрудник обладает более широкими полномочиями и возможностями. Например, просматривать визитную карточку подразделения, к которому он относится, создавать новых студентов и абитуриентов, редактировать рабочие планы специальностей на определенной кафедре и т.д.

Система прав ЕИС предполагает гибкое управление правами доступа к объектам и действиям над объектами для конкретного пользователя. В ЕИС необходимо использовать расширяемую ролевую систему прав. Учитывая специфику вуза, система прав доступа к ЕИС тесно связана с его

организационной структурой. В зависимости от того, к какому подразделению принадлежит сотрудник, ему может быть доступен лишь определенный круг объектов ЕИС. Например, если это сотрудник факультета, и он обладает ролью «просмотр вложенных объектов», то ему доступны данные о подчиненных кафедрах, академических группах, студентах и т.д.

Настройка набора прав для конкретной роли производится группой сопровождения. Для роли можно задать набор минимальных действий, заложенных в систему над конкретным типом объектов. Например, можно создать новую роль для просмотра всех атрибутов объекта «студент» и редактирования только нескольких атрибутов данного объекта (паспортные данные и контактный телефон). Категория одновременно может совмещать несколько ролей, тогда набор прав доступа к объектам ЕИС формируется как результат суммирования наборов прав доступа всех ролей.

Система прав ЕИС предполагает управление доступом к конкретным закладкам на страницах, что позволяет в совокупности с механизмом настройки ролей для сотрудника создавать специфические автоматизированные рабочие места (АРМы) без привлечения разработчиков решения.

3.3 Алгоритм аутентификации, авторизации и выдачи прав пользователям в единой КИС для Инновационного евразийского университета

3.3.1 Методы шифрования. В основу системы прав доступа предлагается взять шифрование с открытым ключом.

При использовании асимметричного метода шифрования генерируются 2 ключа: один из них считается секретным, а другой открытым. Оба эти ключа математически взаимосвязаны, а то, какой из них будет секретным, а какой открытым, определяется пользователем. При этом нет никакой разницы, кому из них достанется та или иная роль. Отличия появляются на практике, и выражены они полной противоположностью действий, иными словами, текст, зашифрованный открытым ключом, может быть расшифрован только секретным,

и наоборот: зашифровав секретным ключом, расшифровать удастся только открытым.

Асимметричное шифрование используют по следующему алгоритму. Предположим, у нас есть актер А и актер Б. Актер А хочет зашифровать данные и отправить их актору Б. Для этого актер Б должен сперва создать пару ключей, из которой открытый ключ он может свободно переслать актору А. При этом нет явной угрозы, если кто-нибудь перехватит этот открытый ключ во время его передачи, поскольку сообщение, зашифрованное одним ключом, может быть дешифровано только другим.

Здесь и заключается основная особенность криптометодов с открытым ключом: если вы собираетесь от кого-то получать данные, зашифрованные асимметричным методом, или хотите, чтобы кто-либо отправил вам информацию, зашифрованную подобной системой, то именно вы должны создавать пару ключей, из которой открытый ключ нужно отправить конечному отправителю. Приходится придерживаться такой стратегии, поскольку, как уже было ранее сказано, пара ключей связана между собой математически, и, так как при генерировании ключей используются данные текущего компьютера, они должны быть созданы на одной машине.

Получив от актора Б открытый ключ, актер А шифрует сообщение с его помощью, после чего отправляет уже готовую криптограмму актору Б. Наконец, актер Б успешно получает криптотекст и дешифрует его своим, никому не известным, секретным ключом.

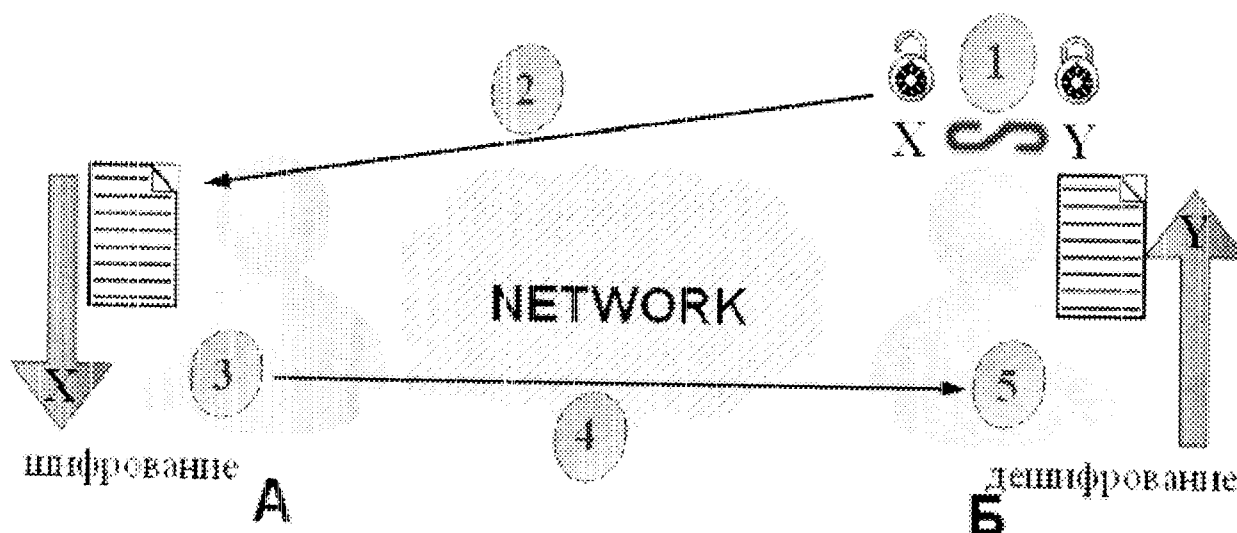


Рисунок 14 - Принцип работы асимметричной системы

Асимметричные криптометоды очень медленны в сравнении с симметричными, и поэтому применимы для небольших объёмов информации. Такое ограничение также вызвано тем, что асимметричные алгоритмы имеют буфер фиксированной длины. Зачастую асимметричные алгоритмы применяются для шифрования ключей от симметричных систем, поскольку открытый ключ асимметричного криптометода можно спокойно отправлять в плавание по сетям, чего не скажешь о ключах симметричных методов.

Среди алгоритмов с открытым ключом можно выделить следующие: RSA (Rivest-Shamir-Adleman), DSA (Digital Signature Standard), DH (Diffie-Hellman). Из этого небольшого списка .NET поддерживает лишь первые два – RSA и DSA.

3.3.2 Доступ пользователей к системе. Доступ пользователей к данным единой корпоративной информационной системы вуза предлагается сделать с использованием HASP ключей.

HASP (англ. *Hardware Against Software Piracy*) - это мультиплатформенная аппаратно-программная система защиты программ и данных от нелегального использования и несанкционированного распространения разработанная компанией Aladdin Software Security R.D. По утверждению www.softkey.info на 2005 год являлся одним из самых широкоприменяемых аппаратных средств для защиты ПО.

Защита HASP включает в себя:

- электронный ключ HASP;
- специальное программное обеспечение для «привязки» к электронному ключу, защиты приложений и для кодирования данных;
- схемы и методы защиты программ и данных, обнаружения и борьбы с отладчиками, контроля целостности программного кода и данных.

HASP поддерживает большинство платформ, операционных систем и обеспечивает разработчикам широкий набор средств для защиты программного обеспечения.

Предлагается использовать в качестве ключа USB-брелок;

При этом система контроля доступа будет выглядеть следующим образом (рисунок 15)

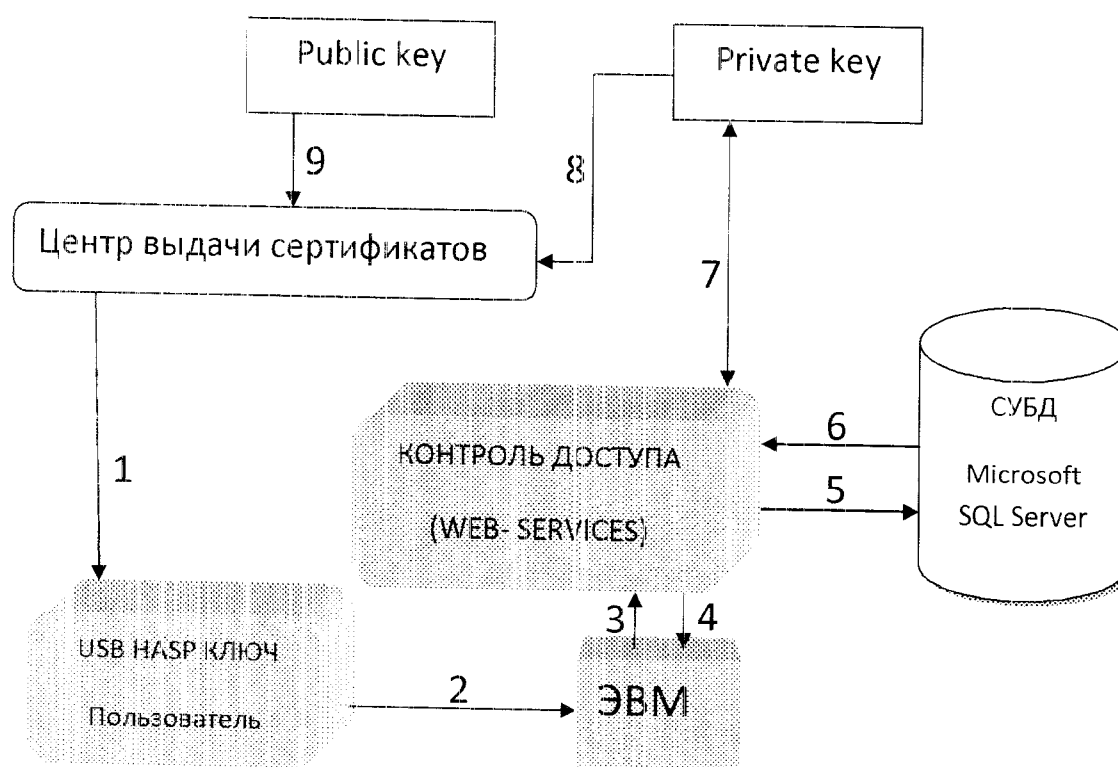


Рисунок 15 Схема системы безопасности и контроля доступа КИС вуза.

Распишем общий алгоритм контроля доступа системы:

1 – запись на USB-ключ пользователя данные пользователя и 128 бит контрольной суммы данных;

- 2 – установка USB носителя в USB – порт клиентской машины;
- 3 - данные, содержащиеся на носителе сразу же поступают на веб сервис контроля доступа;
- 4 – после проверки, пользователю возвращаются те или иные права, регламентируемые системой;
- 5 – запрос на проверку данных пользователя на основе ХЭШ кода;
- 6 – ответ на запрос веб сервиса;
- 7 – запрос и получение приватного (секретного) ключа;
- 8 – формирование контрольной суммы на основе приватного ключа;
- 9 – формирование контрольной суммы на основе публичного ключа;

3.4 Состав и описание системы контроля прав доступа

Разрабатываемая система контроля доступа для корпоративной информационной системы вуза состоит из четырёх взаимосвязанных программ:

- KeyCreator.NET
- LicMake.NET
- UserRoles.NET_InstallBase
- VerifyServer.NET
- HaspInstall.NET

3.4.1 KeyCreator.NET – программа, предназначенная для создания секретного (Private) и открытого (Public) ключей. При запуске программы в корневом каталоге создаются пара ключей на основе алгоритма RSA. Файлы ключей называются Public.key и Private.key. Вся дальнейшая работа основывается на этих ключах. Интерфейс программы представлен на рисунке 16.

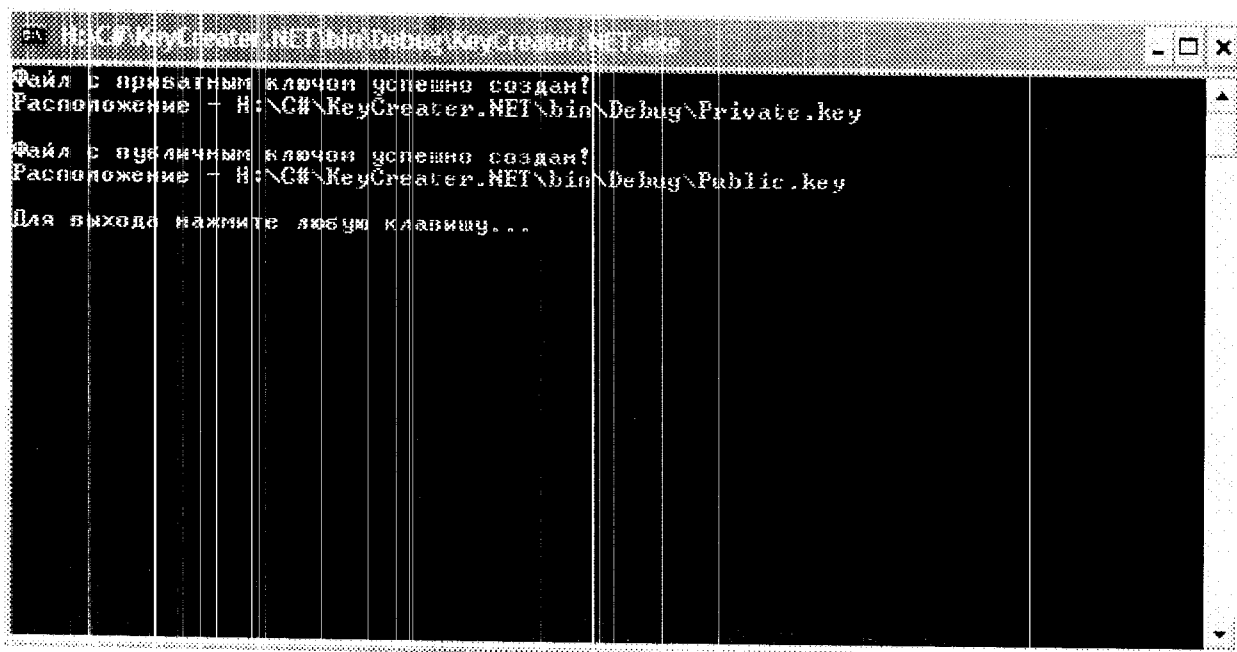


Рисунок 16 - Главное окно программы KeyCreator.NET

3.4.2 LicMake.NET – программа предназначенная для выдачи лицензии и записи ХЭШ кода лицензии на USB ключ. На основе введённых данных о пользователе создаётся 128 битный ХЭШ код пользователя, который записывается на HASP ключ и одновременно пишется в базу данных на SQL Server, чтобы в дальнейшем можно было авторизовать пользователя по данному ХЭШ коду. Главное окно программы представлено на рисунке 17.

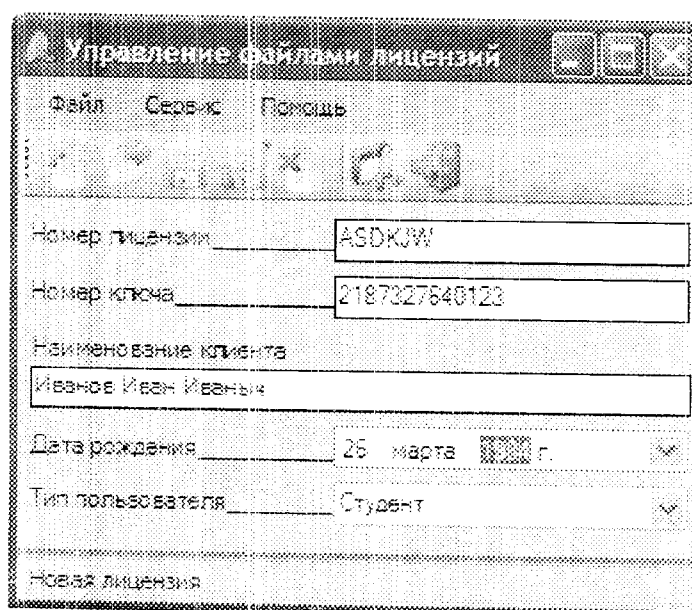


Рисунок 17. Главное окно программы LicMake.NET.

Окно имеет набор стандартных кнопок управления, такие как:

- создания новой лицензии;
- открыть лицензию;
- сохранить лицензию;
- сохранить лицензию как;
- параметры программы.

При нажатии на кнопку «Параметры программы» открывается диалоговое окно, где можно указать путь к секретному ключу (рисунок 18).

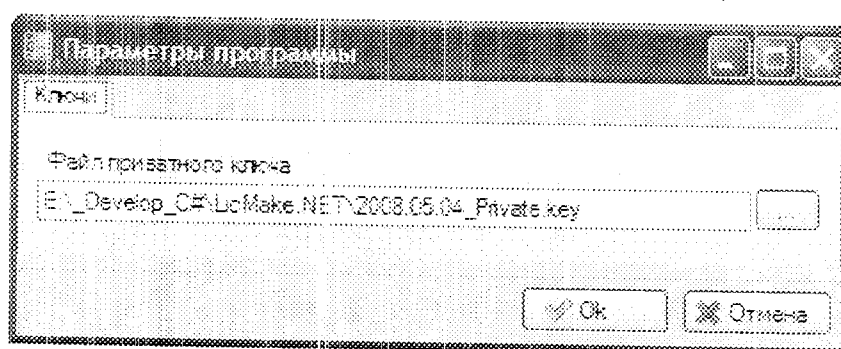


Рисунок 18 - Параметры программы LicMake.NET.

3.4.3 UserRoles.NET_InstallBase – программа для инсталляции базы данных с указанием ролей и пользователей на SQL Server на основе SQL скриптов. Интерфейс программы представлен в виде обычного инсталлятора, где на каждый шаг представлены подсказки, так чтобы с программой смог работать любой пользователь. После сбора информации создаются исполнительный файл, который содержит скрипт для развёртывания базы данных.

3.4.4 VerifyServer.NET – класс, реализованный в программе для проверки и авторизации пользователей в системе, а также для выдачи прав доступа. Проверка осуществляется на основе цифровой подписи, созданной программой LicMake.NET при помощи шифрования с открытым ключом RSA и алгоритмом MD5.

3.4.5 HasplInstall.NET – это программа, представляющая драйвер устройства HASP. Реализована с использованием COM библиотек на языке C#. Главная форма программы изображена на рисунке 19.

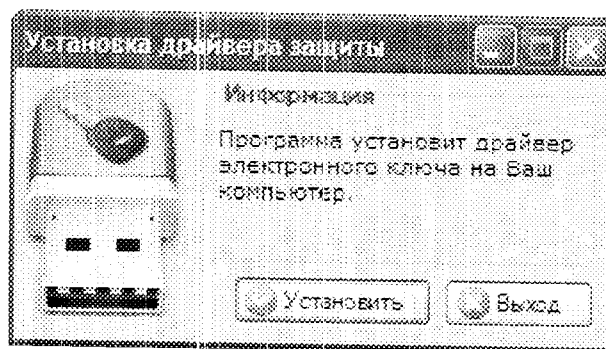


Рисунок 19 – Главное окно программы HaspInstall.NET.

3.5 Аппаратное и программное обеспечение для создания системы контроля доступа.

Для стабильного функционирования корпоративной информационной системы Инновационного Евразийского университета к аппаратному обеспечению предъявляются определенные требования.

К серверу КИС ИнЕУ и клиентским компьютерам предъявляются различные системные требования.

Сервер КИС ИнЕУ функционирует на платформе Microsoft, подключенной к сети Интернет, корпоративной или локальной сети.

Клиентский компьютер – это компьютер, с которого участники системы (администраторы, преподаватели, организаторы, служащие, студенты и т.д.) получают доступ к функциям системы, то есть, взаимодействуют с корпоративной системой ИнЕУ.

Системные требования, предъявляемые к серверу, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Сервер КИС ИнЕУ. Системные требования

Ресурс	Минимальный	Рекомендуется
Процессор	CPU S-775 Intel® Dual-Core E2140 1600Mhz (800/1MB) Box	CPU S-775 Intel® Core2 Duo E6600 2400Mhz (1066/4MB) BOX
Оперативная память	2*1024 Mб	4*1024 Mб
Дисковое пространство	200 Гб	500 Гб
Операционная система	Microsoft Windows 2000 Server	
Сервер баз данных	Microsoft SQL Server 2005	

Системные требования, предъявляемые к компьютеру клиента, представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Системные требования к компьютеру пользователя КИС ИнЕУ.

Ресурс	Минимальный	Рекомендуется
Процессор	CPU S- 478 Intel® Celeron® 1800 MHz Willamette (FSB 400/128) BOX	CPU S-775 Intel® Core2 Duo E6300 1860Mhz,(1066/2MB) BOX
Оперативная память	256 Мб	1024 Мб
Дисковое пространство	4 Гб	от 20 Гб
Веб-браузер	Microsoft Internet Explorer 4.0	Internet Explorer 6.0 и выше
Канал Интернет или локальной сети	14400 бит/с	от 64 кбит/с

Для создания и поддержки КИС необходимы следующие программные средства:

- Web-сервер Apache Web Server Version 2.0.58;
- СУБД Microsoft SQL Server 2005;
- VisualStudio2005
- язык гипертекстовой разметки HTML.

Для проектирования системы, рекомендуется использовать программный продукт Microsoft VisualStudio 2005. Это профессиональный инструмент разработчика приложений на платформе .NET. визуальный редактор гипертекстовых документов. VisualStudio 2005 обладает всеми необходимыми средствами для проектирования и реализации единой корпоративной системы вуза. Она обеспечивает режим визуального проектирования, обладает встроенными средствами поддержки больших сетевых проектов. VisualStudio 2005 обладает множеством достоинств: удобный интерфейс, настройка функций, поддержка больших проектов и ShockWave технологий, возможность загрузки файлов через FTP, поддержка SSI и многое другое.

В оболочку VisualStudio 2005 интегрировано специальное средство, предназначенное для публикации и обслуживания уже опубликованных в сети документов и сайтов. Оно располагает всеми необходимыми инструментами для

дистанционного обновления версий документов. Это средство поддерживает распределенную работу нескольких исполнителей над одним сетевым проектом, обладает механизмом синхронизации версий документов и защиты от несанкционированного доступа.

Для работы программы требуются следующие минимальные системные ресурсы:

- процессор Intel Pentium III или эквивалентный;
- операционная система Windows XP, Windows 2000 или Windows Vista;
- средство просмотра Internet Explorer или Netscape Navigator четвертой или более поздней версии;
- 128 Мбайт оперативной памяти и 3000 Мбайт на жестком диске;
- монитор с поддержкой разрешения 800x600 пикселей при 256 цветах;
- дисковод DVD-ROM.

В качестве технологии программирования рекомендуется использовать ASP.NET — технология реализации WEB-приложений любого уровня. В качестве языка программирования рекомендуется использовать C#.NET.

ASP.NET — позволяет встраивать программный код в HTML-документы. Мы можем привлекать его для формирования HTML-документов и избавиться от множества вызовов внешних сценариев. В действительности C# ASP.NET представляет собой язык, в котором в одних ситуациях следует придерживаться одного, а в остальных — другого соглашения.

Главным фактором языка C# является практичность. C# должен предоставить программисту средства для быстрого и эффективного решения поставленных задач. Практический характер ASP.NET обусловлен пятью важными характеристиками:

- традиционностью;
- простотой;
- эффективностью;
- безопасностью;
- гибкостью.

Рассмотрим данные характеристики подробнее.

Традиционность. Язык C# будет казаться знакомым программистам, работающим в разных областях. Многие конструкции языка позаимствованы из C, Perl и JAVA

Простота. Сценарий ASP.NET может состоять из 10 000 строк или из одной строки — все зависит от специфики вашей задачи. Механизм ASP.NET просто начинает выполнять код после первой экранирующей последовательности (<?) и продолжает выполнение до того момента, когда он встретит парную экранирующую последовательность (?>). Так же ASP.NET может быть встроен непосредственно в html-код страниц, которые, в свою очередь будут корректно обрабатываться ASP.NET -интерпретатором.

Эффективность. Очень важное преимущество ASP.NET заключается в его «движке». «Движок» ASP.NET не является ни компилятором, ни интерпретатором. Он является транслирующим интерпретатором. Такое устройство «движка» ASP.NET позволяет обрабатывать сценарии с достаточно высокой скоростью.

По некоторым оценкам, большинство ASP.NET -сценариев (особенно не очень больших размеров) обрабатываются быстрее аналогичных им программ, написанных на Perl.

Безопасность. ASP.NET предоставляет в распоряжение разработчиков и администраторов гибкие и эффективные средства безопасности, которые условно делятся на две категории: средства системного уровня и средства уровня приложения.

Средства безопасности системного уровня. В ASP.NET реализованы механизмы безопасности, находящиеся под управлением администраторов; при правильной настройке ASP.NET это обеспечивает максимальную свободу действий и безопасность. ASP.NET может работать в так называемом безопасном режиме (safe mode), который ограничивает возможности применения PHP пользователями по ряду важных показателей. Например, можно ограничить максимальное время выполнения и использование памяти (неконтролируемый

расход памяти отрицательно влияет на быстродействие сервера). По аналогии с cgi-bin администратор также может устанавливать ограничения на каталоги, в которых пользователь может просматривать и исполнять сценарии ASP.NET, а также использовать сценарии ASP.NET для просмотра конфиденциальной информации на сервере (например, файла passwd).

Средства безопасности уровня приложения. В стандартный набор функций ASP.NET входит ряд надежных механизмов шифрования. ASP.NET также совместим с многими приложениями независимых фирм, что позволяет легко интегрировать его с защищенными технологиями электронной коммерции (e-commerce). Другое преимущество заключается в том, что исходный текст сценариев ASP.NET нельзя просмотреть в браузере, поскольку сценарий компилируется до его отправки по запросу пользователя. Реализация ASP.NET на стороне сервера предотвращает похищение нетривиальных сценариев пользователями, знаний которых хватает хотя бы для выполнения команды View Source.

Гибкость. Поскольку C# ASP.NET является встраиваемым (embedded) языком, он отличается исключительной гибкостью по отношению к потребностям разработчика. Хотя ASP.NET обычно рекомендуется использовать в сочетании с HTML, он с таким же успехом интегрируется и в JavaScript, WML, XML и другие языки. Кроме того, хорошо структурированные приложения ASP.NET легко расширяются по мере необходимости (впрочем, это относится ко всем основным языкам программирования).

C# является мощным языком программирования и интерпретатором, взаимодействующим с веб-сервером как модуль либо как независимое бинарное CGI приложение. C# способен обращаться к файлам, выполнять различные команды на сервере и открывать сетевые соединения. Именно поэтому все скрипты, исполняемые на сервере являются потенциально опасными. C# изначально разрабатывался как более защищенный (относительно Perl, C) язык для написания CGI-приложений. При помощи ряда настроек во время компиляции, а также настроек во время работы приложения, всегда можно найти

подходящее сочетание свободы действий и безопасности.

Поскольку существует много различных способов использования C#, имеется и множество опций, управляющих его поведением. Широкий выбор опций гарантирует Вам возможность использовать C# в разных целях, но также означает, что некоторые комбинации опций делают сервер незащищенным.

Гибкость конфигурирования C# можно сравнить с гибкостью самого языка. C# можно использовать для создания полноценных серверных приложений, использующих доступные для указанного пользователя возможности операционной системы, также возможна реализация включения файлов, хранящихся на сервере с минимальным риском в жестко контролируемой среде. То, насколько безопасен сервер и как настроено окружение, в большей части зависит от C#-разработчика.

Определение базы данных. Для хранения информации рекомендуется использовать сервер баз данных Microsoft SQLServer2005.

Microsoft SQLServer2005 - это популярная система управления базами данных (СУБД), очень часто применяемая в сочетании с ASP.NET.

Microsoft SQLServer2005- это система управления реляционными базами данных. SQL как часть системы Microsoft SQLServer2005 можно охарактеризовать как язык структурированных запросов плюс наиболее распространенный стандартный язык, используемый для доступа к базам данных.

Устройство Microsoft SQLServer2005. Microsoft SQLServer2005 состоит из двух частей: серверной и клиентской.

Сервер Microsoft SQLServer2005 постоянно работает на компьютере. Клиентские программы (например, скрипты ASP) посылают серверу Microsoft SQLServer2005 SQL-запросы через механизм сокетов, сервер их обрабатывает и запоминает результат. То есть скрипт (клиент) указывает, какую информацию он хочет получить от сервера баз данных. Затем сервер баз данных посылает ответ (результат) клиенту (скрипту).

Структура Microsoft SQLServer2005 трехуровневая: базы данных — таблицы — записи. Базы данных и таблицы Microsoft SQLServer 2005 физически

представляются файлами с расширениями FRM, MYD, MYI. Логически - таблица представляет собой совокупность записей. А записи - это совокупность полей разного типа. Имя базы данных Microsoft SQLServer2005 уникально в пределах системы, а таблицы - в пределах базы данных, поля - в пределах таблицы. Один сервер Microsoft SQLServer2005 может поддерживать сразу несколько баз данных, доступ к которым может разграничиваться логином и паролем. Зная эти логин и пароль, можно работать с конкретной базой данных. Например, можно создать или удалить в ней таблицу, добавить записи и т. д. В Microsoft SQLServer2005 SQL-функции реализованы при помощи хорошо оптимизированной библиотеки классов, поэтому они выполняются настолько быстро, насколько это возможно.

4 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ИННОВАЦИОННОМ ЕВРАЗИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Одним из важнейших этапов жизненного цикла ИС является этап тестирования и проверки. На этом этапе выявляются все существующие недостатки ИС, не замеченные в процессе разработки.

Качество программного продукта характеризуется набором свойств, определяющих, насколько продукт «хорош» с точки зрения заинтересованных сторон, таких как заказчик продукта, спонсор, конечный пользователь, разработчики и специалисты по тестированию и программному обеспечению, инженеры поддержки, сотрудники отделов маркетинга, обучения и продаж.

Каждый из участников может иметь различное представление о продукте и о том, насколько он хорош или плох, то есть о том, насколько высоко качество продукта. Таким образом, постановка задачи обеспечения качества продукта выливается в задачу определения заинтересованных лиц, их критериев качества и затем нахождения оптимального решения, удовлетворяющего этим критериям.

Тестирование является одним из наиболее устоявшихся способов обеспечения качества разработки программного обеспечения и входит в набор эффективных средств проверки качества программного продукта.

С технической точки зрения тестирование заключается в выполнении приложения на некотором множестве исходных данных и сверке получаемых результатов с заранее известными (эталонными) с целью установить соответствие различных свойств и характеристик приложения заказанным свойствам.

Как одна из основных фаз процесса разработки программного продукта (Дизайн приложения - Разработка кода - Тестирование), тестирование характеризуется достаточно большим вкладом в суммарную трудоемкость разработки продукта.

Широко известна оценка распределения трудоемкости между фазами создания программного продукта: 40% - 20% - 40%, из чего следует, что

наибольший эффект в снижении трудоемкости может быть получен прежде всего на фазах Design и Testing. Поэтому основные вложения в автоматизацию или генерацию кода следует осуществлять, прежде всего, на этих фазах.

Хотя в современном индустриальном программировании автоматизация тестирования является широко распространенной практикой, в то же время технология верификации требований и спецификаций пока делает только первые шаги. Задачей ближайшего будущего является движение в сторону такого распределения трудоемкости, чтобы суммарная цена обнаружения большинства дефектов стремилась к минимуму за счет обнаружения преимущественного числа дефектов на наиболее ранних фазах разработки программного продукта.

Требования к идеальному критерию тестирования:

- Критерий должен быть достаточным, т.е. показывать, когда некоторое конечное множество тестов достаточно для тестирования данной программы;
- Критерий должен быть полным, т.е. в случае ошибки должен существовать тест из множества тестов, удовлетворяющих критерию, который раскрывает ошибку;
- Критерий должен быть надежным, т.е. любые два множества тестов, удовлетворяющих ему, одновременно должны раскрывать или не раскрывать ошибки программы;
- Критерий должен быть легко проверяемым, например вычисляемым на тестах.

Для нетривиальных классов программ в общем случае не существует полного и надежного критерия, зависящего от программ или спецификаций. Поэтому мы стремимся к идеальному общему критерию через реальные частные.

Классы критериев:

- Структурные критерии используют информацию о структуре программы (критерии «белого ящика»);
- Функциональные критерии формулируются в описании требований к программному изделию (критерии «черного ящика»);
- Критерии стохастического тестирования формулируются в терминах проверки наличия заданных свойств у тестируемого приложения средствами

проверки некоторой статистической гипотезы;

- Мутационные критерии ориентированы на проверку свойств программного изделия на основе подхода Монте-Карло.

Структурные критерии. Структурные критерии используют модель программы в виде «белого ящика», что предполагает знание исходного текста программы или спецификации программы в виде потокового графа управления. Структурная информация понятна и доступна разработчикам подсистем и модулей приложения, поэтому данный класс критериев часто используется на этапах модульного и интеграционного тестирования (Unit testing, Integration testing).

Структурные критерии базируются на основных элементах УГП, операторах, ветвях и путях.

Условие критерия тестирования команд - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждой команды не менее одного раза. Это слабый критерий, он, как правило, используется в больших программных системах, где другие критерии применить невозможно.

Условие критерия тестирования ветвей - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждой ветви не менее одного раза. Это достаточно сильный и при этом экономичный критерий, поскольку множество ветвей в тестируемом приложении конечно и не так уж велико. Данный критерий часто используется в системах автоматизации тестирования.

Условие критерия тестирования путей - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждого пути не менее одного раза. Если программа содержит цикл (в особенности с неявно заданным числом итераций), то число итераций ограничивается константой (часто - 2, или числом классов выходных путей).

Уровни тестирования. Модульное тестирование (юнит-тестирование) — тестируется минимально возможный для тестирования компонент, например, отдельный класс или функция

Интеграционное тестирование — проверяет, есть ли какие-либо проблемы в интерфейсах и взаимодействии между интегрируемыми компонентами —

например, не передается информация, передается некорректная информация.

Системное тестирование — тестируется интегрированная система на её соответствие исходным требованиям

Альфа-тестирование — имитация реальной работы с системой штатными разработчиками, либо реальная работа с системой потенциальными пользователями/заказчиком на стороне разработчика. Часто альфа-тестирование применяется для законченного продукта в качестве внутреннего приёмочного тестирования. Иногда альфа-тестирование выполняется под отладчиком или с использованием окружения, которое помогает быстро выявлять найденные ошибки. Обнаруженные ошибки могут быть переданы тестировщикам для дополнительного исследования в окружении, подобном тому, в котором будет использоваться ПО.

Бета-тестирование — в некоторых случаях выполняется распространение версии с ограничениями (по функциональности или времени работы) для некоторой группы лиц, с тем чтобы убедиться, что продукт содержит достаточно мало ошибок. Иногда бета-тестирование выполняется для того, чтобы получить обратную связь о продукте от его будущих пользователей.

Автоматизация тестирования. Использование различных подходов к тестированию определяется их эффективностью применительно к условиям, определяемым промышленным проектом.

В реальных случаях работа группы тестирования планируется так, чтобы разработка тестов начиналась с момента согласования требований к программному продукту (выпуск Requirement Book, содержащей высокоуровневые требования к продукту) и продолжалась параллельно с разработкой дизайна и кода продукта. В результате, к началу системного тестирования создаются тестовые наборы, содержащие тысячи тестов. Большой набор тестов обеспечивает всестороннюю проверку функциональности продукта и гарантирует качество продукта, но пропуск такого количества тестов на этапе системного тестирования представляет проблему. Ее решение лежит в области автоматизации тестирования, т.е. в автоматизации разработки.

Качество программного продукта и тестирование.

Качество программного продукта можно оценить некоторым набором характеристик, определяющих, насколько продукт «хорош» с точки зрения всех потенциально заинтересованных в нем сторон. Такими сторонами являются: заказчик продукта, спонсор, конечный пользователь, разработчики продукта, специалисты по тестированию программного продукта, инженеры поддержки, отдел обучения, отдел продаж.

Каждый из участников может иметь различное представление о продукте и по-разному судить о том, насколько он хорош или плох, то есть насколько высоко качество продукта. С точки зрения разработчика, продукт может быть настолько хорош, насколько хороши заложенные в нем алгоритмы и технологии.

Пользователю продукта, скорее всего, безразличны детали внутренней реализации, его в первую очередь волнуют вопросы функциональности и надежности. Спонсора интересует цена и совместимость с будущими технологиями. Таким образом, задача обеспечения качества продукта выливается в задачу определения заинтересованных лиц, согласования их критериев качества и нахождения оптимального решения, удовлетворяющего этим критериям.

В рамках подобной задачи группа тестирования рассматривается не просто как еще одна заинтересованная сторона, но и как сторона, способная оценить удовлетворение выбранных критериев и сделать вывод о качестве продукта с точки зрения других участников. К сожалению, далеко не все критерии могут быть оценены группой тестирования. Поэтому ее внимание в основном сосредоточено на критериях, определяющих качество программного продукта с точки зрения конечного пользователя.

Тестирование как способ обеспечения качества. Тестирование, с технической точки зрения, есть процесс выполнения приложения на некоторых входных данных и проверка получаемых результатов с целью подтвердить их корректность по отношению к результату.

Тестирование не позиционируется в качестве единственного способа обеспечения качества. Оно является частью общей системы обеспечения качества продукта, элементы которой выбираются по критерию наибольшей эффективности применения в конкретном проекте.

В каждом конкретном проекте элементы системы должны быть выбраны так, чтобы обеспечить приемлемое качество, исходя из приоритетов и имеющихся ресурсов. Выбирая элементы для системы обеспечения качества конкретного продукта, можно применить комбинированное тестирование, обзоры кода, аудит.

При подобном выборе некоторые качества, например легкость модификации и исправления дефектов, не будут оценены и, возможно, выполнены. Задачей тестирования в рассматриваемом случае будет обнаружение дефектов и оценка удобства использования продукта, включая полноту функциональности.

Исходя из задач, поставленных перед группой тестирования в конкретном проекте, выбирается соответствующая стратегия тестирования. Так, в данном примере, ввиду необходимости оценить удобство использования и полноту функциональности, преимущественный подход к разработке тестов следует планировать на основе использования сценариев.

Итак, основная последовательность действий при выборе и оценке критериев качества программного продукта включает:

- Определение всех лиц, так или иначе заинтересованных в исполнении и результатах данного проекта;
- Определение критериев, формирующих представление о качестве для каждого из участников;
- Приоритетность критериев, с учетом важности конкретного участника для компании, выполняющей проект, и важности каждого из критериев для данного участника;
- Определение набора критериев, которые будут отслежены и выполнены в рамках проекта, исходя из приоритетов и возможностей проектной команды. Постановка целей по каждому из критериев;
- Определение способов и механизмов достижения каждого критерия;
- Определение стратегии тестирования исходя из набора критериев, попадающих под ответственность группы тестирования, выбранных приоритетов и целей.

С целью реализации корпоративной информационной системы в Инновационном Евразийском был разработана подсистема прав доступа, которая была апробирована марте 2008 года. В процессе апробации были выявлены следующие недостатки:

- Недостаточный уровень защиты данных;
- Некорректная работа драйвера с HASP ключом.
- Для устранения первого недостатка были произведены следующие действия:

- Пересмотрен и изменен алгоритм шифрования данных;
- Увеличен размер ХЭШ кода.

Для устранения второго недостатка была реализована программа для установки драйвера HASP ключа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей диссертационной работе на примере ИнЕУ была исследована и разработана корпоративная информационная система вуза на основе принципов и технологии открытых систем и обоснован выбор данного решения.

В ходе научного исследования автор анализирует понятия КИС вуза и общие тенденции их развития внутри страны, в ближнем и дальнем зарубежье, выявляя наиболее эффективные средства и методы проектирование единой корпоративной сети вуза.

В качестве модуля (подсистемы) корпоративной информационной системы была спроектирована и реализована система контроля доступом единой корпоративной информационной системы управления вуза.

Для достижения данного результата были решены следующие задачи;

- Построен алгоритм и выявлены основные модули создания корпоративной информационной системы - от стадии анализа требований до стадии эксплуатации и сопровождения, отмечены этапы, привнесенные технологией открытых систем.
- Спроектирована и реализована подсистема КИС – контроль доступа. При этом обоснована актуальность автоматизации данного направления деятельности вуза, разработан системный проект, включающий в себя описание структуры системы, классов пользователей и вариантов использования.
- Разработаны критерии эффективности функционирования и внедрения системы дистанционного обучения в Инновационном Евразийском университете.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ВУЗ	— Высшее учебное заведение
ЦОС	— Центр открытых систем
ОбрС	— Образовательная система
УС	— Управляющая система
СС	— Система связи
ЛПР	— Лицо, принимающее решение
ИКТ	— Информационно-коммуникационные технологии
КИС	— Корпоративная информационная система
АИСУ	— Автоматизированная информационная система управления
ТОС	— Технология открытых систем
ОС	— Открытая система
СОС	— Среда открытой системы
ИС	— Информационная система
НИД	— Научно-исследовательская деятельность
ЖЦ	— жизненный цикл
ПС	— Программное средство
ИИ	— Информационная инфраструктура
ИВЦ	— Информационно-вычислительный центр
УИИ	— Управление информационной инфраструктурой
НИС	— Научно-исследовательский сектор
АС	— Автоматизированная система
АСУ	— Автоматизированная система управления
АСУП	— Автоматизированная система управления предприятием
АСУП	— Автоматизированная система управления предприятием
БД	— База данных
СУ	— Система управления
УНПЦ	— Учебно-научно-производственный центр
УО	— Учебный отдел

ФЭГ	– Финансово-экономическая группа
ЭВМ	– Электронно-вычислительная машина
АС	– Автоматизированная система
АСУ	– Автоматизированная система управления
АСУП	– Автоматизированная система управления предприятием
БД	– База данных

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ИСТОЧНИКОВ

1. COSINUS - система управления вуза Режим доступа: <http://ru.sun.com/solutions/COSinus.html>
2. ISO/IEC 12207:1995 Процессы жизненного цикла программных средств
3. ISO/IEC 15288 Управление жизненным циклом. Процессы жизненного цикла системы
4. ISO/IEC TR 14252:1996(E), ANSI/IEEE Std 1003.0-1995. "Information Technology - Guide to the POSIX Open System Environment (OSE)".
5. Ken Flower Systems Engineering Impacts on Life Cycle Logistics. 2006 Mid-Atlantic Logistics Conference - Режим доступа: www.acq.osd.mil/osjtf/pdf/os_jpolicy.pdf
6. Open systems concepts & Application to dod weapons systems - Режим доступа: www.stonningmedia.us/02/0272/A027204.html
7. Peter Buxmann, Tim Weitzel, Falk v. Westarp, Wolfgang Konig. The Standardization Problem - an economic analysis of standards in information systems- Режим доступа: <http://citeseer.ist.psu.edu/331320.html>
8. А.В. Меркулова Оценка экономической эффективности функциональной стандартизации //Информационные технологии и вычислительная техника, 2006, №3
9. АЛ.Гавриков, Н.В.Курмышев От электронного университета к электронной России - Режим доступа: www.ict.edu.ru/ft/004677//contents.pdf
10. А.Я.Олейников Открытые системы - основное направление информационных технологий для построения информационной инфраструктуры -Режим доступа;
11. Автоматизированная информационная система "Управление ВУЗами" - Режим доступа: <http://www.hp.ru/government/Solutions/Show.aspx?ID=143>
12. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие/ В.С, Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова, - М: Финансы и статистика, 2003. - 368с: ил.

13. Артемьев В, Проблемы применения стандартов в проектах больших систем / В. Артемьев // Инженерное образование, - 2004-№5.
14. Атояи В. Университеты в современном обществе. Казакова Н. 2005, №4. - с.3-9, Высшее образование в России.
15. Батоврин В.К., Васютович В.В. Проектирование профилей среды открытых информационных систем//Информационные технологии и вычислительные системы, №3, 2003, с, 19-27.
16. Блюмин С.Л, Дискретное моделирование систем автоматизации и управления: монография/С.Л. Блюмин, А.М. Корнеев; Липецкий экологический гуманитарный институт. - Липецк: ЛЭГИ, 2005. - 124 с.
17. Бурков В.Л, Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Теория графов в управлении организационными системами. М.: Синтер, 2001
18. В.А. Сухомлин "Введение в анализ информационных технологий» Режим доступа: www.sukhomlin.ru/edu/
19. В.В.Крюков, К.И.Шахгельдян, Проблемы интеграции данных и унификации доступа к приложениям в единой информационной среде вуза. - http://tm.itmo.ru/tm2004/db/doc/get_thes.php?id^150
20. В.Н. Басильев Принципы создания интегрированной информационно-аналитической системы управления вузом - Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=lthesisDesc&id_sec=138&id_vconf=24&idJthesis=5186&d=light
21. Васильев Ю.С. Глухов В.В., Федоров МП. Экономика и организация управления вузом: Учебник. 3-е изд., испр. И доп./ Под ред. В.В. Глухова. - СПб.: Издательство «Лань», 2004. - 608с.
22. Вендров А.М. проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. - М: Финансы и статистика, 2000, - 352 с: ил.
23. Вигерс Карл Разработка требований к программному обеспечению/ Пер. с англ. - М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004 - 576 с: илл,
24. Гламаздин Е.С., Новиков Д.А., Цветков А.В. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели. М.: ИПУ РАН,

2003. - 159 с.

25. Глоссарий по информационному обществу - Режим доступа:
<http://www.iis.ru/glossary/information.ru.html>

26. Глоссарий сетевых терминов. - Режим доступа:
http://www.citforum.nj/nets/glossary/_terms.shtml

27. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005

28. Данилов И.П., Сюрлов Р.В. Процессный подход в высшем образовании. Режим доступа:
<http://www.quality21.ru/index.php?module=subjects&fllie=printpage&pageid=70&scope=page>

29. Дячко А.Г. Математические модели металлургических процессов: Учеб. пособие для студентов: М., МИСиС, 2007.

30. Е.Е. Журавлев Создание модели среды открытой системы//Информационные технологии и вычислительные системы.- 2003- -№3.

31. Е.М. Разинкина, А.В. Меркулова Разработка автоматизированной системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза на основе принципов и технологии открытых систем// Информационные технологии и вычислительные системы., 2006, №3

32. Е.Некрасова Информационное пространство вуза//СЮ,2006, №12

33. Елена Монахова, Наталья Никитина, Сергей Бобровский КИС и ИСУП: найдите шесть различий. - Режим доступа:
<http://www.pcweek.ru/year1999/N33/CP1251/CoorporationSystems/chapt2.htm>

34. И.В. Терехов Нужна ли вузу ERP-система?/И.В. Терехов//Открытое дистанционное образование. 2002. №3(7).

35. И. Л. Чудинов Концепция единой информационной среды, опыт ее реализации в томском политехническом университете. - Режим доступа:
<http://www.informika.ru/text/inftech/iais/concept.doc>

36. Ивлев В.А., Попова Т.В. Процессная организация деятельности: методы и

средства, - Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/quality/section_60/article_750/

37. Ирина Шеян ERP для вуза — не роскошь./И. Шеян// Computerworld -2003.- №46

38. ИСО/ОПМС 9000-2000 Основные положения и словарь

39. Использование встроенных методик ERP-решений при внедрении системы "Университет" М.В.Иевенко//Университетское управление. 2004, N 1(29). С. 96-104.

40. ИТ-консалтинг - Режим доступа: <http://www.commed.ru>

41. К.Э.Ловцкий, С.В.Фер О проблеме управления информационными ресурсами портала. - Режим доступа: http://tmjfin.ru/lm2002/db/doc/get_thes.php?id=195

42. Каптерев А.И. Концепция информатизации университета. Научные и технические библиотеки, 2000, N4. - С. 10-16 ,

43. Концепция применения принципов открытых систем как интеграционной основы построения информационной инфраструктуры для науки и образования. - Режим доступа: http://www.cplire.ru/rus/casr/os/3_1/2003-1/index.htm

44. Концепция федеральной целевой программы "Развитие информатизации в России на период до 2010 года"

45. Кочуков А.Р, Олейников А.Я. Применение и развитие технологии открытых систем. Радиотехника, №8, 2005, с.111-116.

46. Лебедев О.Т., Каньковская А.Р. Основы менеджмента: учеб. пособие.- СПб., 1997

47. Липаев В.В. Обзор технологий обеспечения непрерывности ИТ -сервисов в чрезвычайных ситуациях. - Режим доступа: <http://www.jetmfo.ru/2005/12/1/article1.12.2005.html>

48. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. Издание второе. Переработанное и дополненное. Серия «Управление качеством». М.: СИНТЕГ, 2002. - 268 с.

49. Липаев В.В. Техничко-экономическое обоснование проектов сложных программных средств. - М.; СИНТЕГ, 2004.-284 с.

56. Маклаков С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003.-432 с.
57. Меяев МФ. Информационные технологии управления: Учебное пособие; в 3 кн.; Книга 3; Системы управления организацией. - М.: Омега-Л, 2003.-464 с.
58. Меркулова А.В. Вопросы интеграции при создании информационной инфраструктуры вуза//XV конференция-выставка ИТО. Сборник трудов участников конференции. Часть IV -М.: «БИТ про», 2005
59. Мирошниченко Л.А. Управление педагогическими системами: Учеб. пособие. - Магнитогорск: МаГУ, 2000 г.
60. Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. М: Институт управления образованием РАО, 2005. - 80 с.
61. Новые критерии госаккредитации вузов начнут действовать уже с января следующего года. - Газета научного сообщества «Поиск» Режим доступа: <http://www.poisknews.ru/>
62. Олейников А.Я., Кочуков А.Н. Применение и развитие технологии открытых систем//Радиотехника. - 2005. -№8.
63. Организационные модели управления процессами информатизации университетов
64. Открытые системы. Материалы к межотраслевой Программе «Развитие и применение открытых систем».-М, 1995,184 с.
65. Оценить нельзя верить Кадушин Александр, Михайлова Надежда "IT-форум", 2003, №5 (6), с. 30-37
66. П.П. Комков, А.М. Куприянов Создание единой телекоммуникационной инфраструктуры. - Режим доступа: <http://www.ict.edu.no/ft/004677/it-innov.pdf>
67. Петров А.Б. Применение технологии открытых систем для создания систем с предсказуемым поведением.//Информационные технологии и вычислительные системы №3,2003, с.61-63.
68. Плюс информатизация всего университета// - Режим доступа: <http://www.gazeta.ksu.ru/about.htm>

69. Процессный подход к управлению организацией В. Г. Елиферов, ООО «НИТЭК-ПЛАСТ» -Режим доступа
<http://www.management.com.ua/cm/em021.html>
70. Р.Л. Смелянский Информационная система вуза как инструмент управления качеством обучения - Режим доступа: <http://ugmfc.rsu.ru/news/tempus/Smelyansky.pps>
71. Развитие информационной инфраструктуры вуза для решения задач управления Журнал Университетское образование: практика и анализ. Режим доступа: <http://www.umj.ru/index.php/pub/inside/457>
72. Руководство по проектированию профилей среды открытых систем. Пер. с англ. - М Янус-К, 2002.
73. Сергей Колесников Итак, системы автоматизации...Что это такое? -Режим доступа: <http://consulting.ru>
74. Солдагов А.В. Информационная система как основа эффективного управления вузом - Режим доступа: <http://www.umj.ru/index.php/pub/inside/432>
75. Сухомлин В.А. Методологический базис открытых систем. Открытые системы, 1996, № 4.
76. Сычкова Н.В. Исследовательская подготовка студентов университета: Монография. - Магнитогорск, МаГУ, 2002. -224 с.
77. Терминология: информационные технологии - Режим доступа: <http://www.docflow.ru>
78. Технология открытых систем. Под ред. А.Я. Олейникова. - М.: Янус-К, 2004, 288с.
79. Толковый словарь по управлению/ Под ред. В.В. Позднякова, - М., 1994
80. Что такое информационная инфраструктура? - Режим доступа: <http://www.tivolixcomputel.ru/article?id=a0078>
81. Шагурина Н. Web-службы: новая парадигма интеграции?//Шагурина// Сетевой. -2003. - № 2.
82. Шамова Т.И. и др. Управление образовательными системами: Учеб. Пособие

для студентов высш. пед. учеб. заведений/ Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова; Под ред. Т.И. Шамвой. - М:Издательский центр «Академия», 2002.-384 с.

83. Экономический словарь - Режим доступа: [http://www.encyclopedia.ru/interact/es\(km\).html](http://www.encyclopedia.ru/interact/es(km).html)

84. Экстремальные задачи стандартизации. Береснев В.Л., Гимади ЭХ, Дементьев В.Т. Новосибирск, «Наука», 1978,335 с.

85. Ю.В. Гуляев, А.Я. Олейников Открытые системы: от принципов к технологии//Информационные технологии и вычислительные системы.-2003.-№3.

86. Ю.В. Гуляев, А.Я. Олейников Состояние и перспективы развития технологии открытых систем // ИТ и ВТ, №3,2006.

87. www.microsoft.com

88. www.borland.com

89. www.kazntu.kz

90. www.almdev.com

91. www.google.com

92. www.ngs.ru

93. www.intuit.ru