

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

НУРИЕВ МАНСУР КАРИМОВИЧ

**Разработка теоретических и практических основ
электронно-информационной системы Университета**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5А-480103

«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Научный руководитель:

проф. Ташкенбаев У.Н.

Консультант:

доц. Аллаёров С.П.

ГУЛИСТАН- 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.....	7
1.1 Этапы развития образовательной сети и внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в независимом Узбекистане.....	7
1.2 Место и назначение компьютерной и информационной технологии в системе управления образовательной системы.....	16
1.3 Структура сети и требования для эффективной работы с информационно-коммуникационными средствами в системах управления Университета...22	22
1.4 Структура и деятельность рабочей образовательной сети в Гулистанском Государственном Университете.....	40
1.5 Внедрения информационных технологий на примере ведущих вузов зарубежья.....	44
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА.....	50
2.1 Организация и моделирование состава и структуры информационных потоков документов электронной информационной системы.....	50
2.2 Анализ системы документопотоков вуза с точки зрения эффективности передачи электронных документов.....	56
2.3 Способы изменения информации, передачи и повышения качества работы в электронной системе.....	61
2.4 Программное обеспечение системы управления.....	67
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	77

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Большое значение в Республике Узбекистан с первых шагов ее независимости придается вопросам обеспечения конституционных прав граждан на образование, дальнейшего развития образовательных структур, охвата населения всеми формами образования и воспитания. Это касается и системы обеспечения информацией всех областей и субъектов образования. Высшие учебные заведения республики в условиях открытой экономики в большей степени, чем прежде, вынуждены сверять свою деятельность с мировыми достижениями, в связи чем возникла потребность в создании новой системы информационного обслуживания, основанной на современной технической базе и современных информационно-коммуникационных технологиях, охватывающих все аспекты деятельности образовательного учреждения [3].

Актуальной проблемой (в сфере информатизации образовательных учреждений) на сегодняшний день является создание и развитие информационной инфраструктуры вуза для решения задач управления.

Современные информационные технологии создают возможность указанному и соответственному управлению а также установлению информационных коммуникаций. Современные формы управления и методы проходит на основе методов дальнейшего развития информатизации, достижений развития науки и техники; сборов информации с помощью компьютеров и других средств техники; производства и законов передачи. Методы и средства информатизации осуществляется также в виде так называемым новым современным информатизированными информационными технологиями. Придёт такое время

когда общество, научный уровень и степень производства будет определяться, величиной мощности компьютеров и степени совершенствования переработки информации [26].

Автоматизация в области управления процессов образования, предусматривает в первую очередь за счёт снижения отношений дорогого производства, повышения производительности работы кадров а также занятых деятельностью повышения квалификации и профессиональной образованности специалистов [27].

Цели и задачи научного исследования. Научные исследования направлены на цели автоматизации систем управления, ведения рабочих документов с применением современных информационных коммуникационных средств, повышения качества работы электронно-информационных систем, совершенствования структуры устройств информационных потоков на основе изучения в вузах систему работы деятельности учебного процесса.

Решение цели автоматизации систем управления и информатизации образования состоит в подготовке всех участников системы образования (педагогических кадров, обучаемых инженерно-технических работников, административно-управленческого персонала и других участников) к полноценному и эффективному участию в бытовой, общественной и профессиональной областях жизнедеятельности в условиях информационного общества XXI века [14].

Помимо этого, следующей целью информатизации и автоматизации систем управления является создание информационной среды (ИС), которая с одной

стороны предоставляет доступ к необходимой пользователям актуальной, валидной, непротиворечивой и полной информации, с другой- является необходимым инструментом деятельности сотрудников вуза и обучения студентов. Такая информационная среда позволяет управлять процессами, данными и людьми, т.е. информационную среду можно рассматривать и с точки зрения поддержки жизнедеятельности университета как инструмент управления [16].

Для достижения этих цели необходимо решать следующие основные задачи:

- обеспечение свободного доступа пользователей к распределенному документальному фонду
- предоставления на его основе широкого комплекса информационных услуг, координации деятельности подразделений
- повышения оперативности и качества предоставления информации
- реализации принципа всеобщей доступности информации независимо от ее местонахождения (в соответствии с критериями безопасности)
- обеспечения автоматизации основных и вспомогательных бизнес-процессов
- формирования базы данных путем сбора, автоматизированной обработки и хранения информации, полученной в результате протекающих в субъектах бизнес-процессов
- организационно-технологического обеспечения поиска, анализа и обработки информации
- реализации доступа к информационным массивам баз данных путем создания и разграничения прав и ролей доступа

- предоставления пользователям комплекса информационных услуг, обеспечивающих эффективную обработку бизнес-процессов
- организации и ведение хранилища данных агрегированной информации для информационной поддержки принятия решений

Научность проводимых исследований. В настоящей диссертации предусматривается решение вопроса автоматизированного управления рабочей деятельностью электронной информационной системы университета и его средней системы. В ней описываются факты проводящие автоматизации этой системы. Научно обоснуется этапы проектирования и разработки программы компьютерной сети и обеспечивающим автоматизации управления деятельностью университета.

Практическое значение научного исследования: Разработка университетской электронно-информационной управленческой системы направлено на решение ряда экономических, правоведческих, технических, многоцелевых и других разных задач. Будут вестись научные исследования учитывающие итоги каждой работы, а также теоретические и практические работы связанные с будущим.

Апробация по работе.

Результаты работы докладывались и обсуждались на:

- 40-41–научно-практических конференциях студентов и профессорско-преподавательского состава Гулистанского государственного университета (Гулистан 2006-2007).
- научно-практической конференции одарённых студентов, магистрантов и аспирантов. Гулистан 2007.

- научно-практической конференции по перспективам и развитиям применения новых информационных технологий в учебном процессе. Гулистан 2007.

Структура диссертационной работы.

Во **введении** обосновывается тема диссертации, ее актуальность и практическая значимость, приводится обзор литературы по теме, кратко излагается содержание работы.

Первая глава содержит описание этапов развития образовательной сети и внедрения информационно-коммуникационных технологий, место и назначение компьютерной сети в образовательном процессе, структура сети и требования для эффективной работы информационной системы, структура деятельности рабочей образовательной сети в ГГУ и внедрения информационных технологий в ведущих вузах зарубежья.

Во **второй главе** описывается организация и моделирование структуры информационных потоков документов, обработки информации и повышения качества работы информационной образовательной сети и программного обеспечения системы управления.

В **заключении** формулируются основные результаты работы. Далее список литературы и приложения.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.

1.1 Этапы развития образовательной сети и внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в независимом Узбекистане.

Учитывая важность значения информатизации, компьютерных и информационных технологий при решении задач экономического и социального развития, в Республике Узбекистан были приняты "Закон об информатизации" (от 11 декабря 2003 г), Указ Президента Республики Узбекистан "О дальнейшем развитии компьютеризации и внедрении информационно-коммуникационных технологий" (от 30 мая 2002 г.), разработана "Национальная программа по подготовке кадров", предусматривающая поэтапную информатизацию системы непрерывного образования, а также приняты постановления Кабинета Министров РУз №230 от 23 мая 2001 г. и №200 от 6 июня 2002 г. При создании данной концепции были учтены основные положения, изложенные в этих государственных решениях. [3]

Решение о разработке новой единой Концепции информатизации образования в Республике Узбекистан было принято на февральской коллегии министерства в 2004 г [3].

Периоды развития образовательной сети национальной программы информатизации и внедрения ИКТ в образовательную сферу включает два этапа:

Первый этап (2004-2006 гг.) - подготовка к интеграции, комплектование сегментов, отладка телекоммуникационной среды.

На этом этапе необходимо решать следующие основные задачи:

- достижение полной компьютерной грамотности всего профессорско-преподавательского состава;
- внедрение многоуровневой и логически развивающей системы обучения информатики и информационных технологий;
- совершенствование образовательных стандартов и учебных программ в области информационно-коммуникационных технологий;
- формирование и развитие нормативной базы информатизации системы образования;
- инвентаризация, тестирование, модификация имеющихся информационных ресурсов и систем;
- определение локально обусловленных правил реализации информационных процессов и рекомендаций по взаимодействию субъектов;
- совершенствование телекоммуникационной среды образовательных учреждений;
- формирование инфраструктуры управления процессом информатизации;
- разработка и внедрение автоматизированных рабочих мест в организации и оказании образовательных услуг;

- развитие информационно-образовательных ресурсов (электронных учебных баз, электронных библиотек и электронных библиотечных систем);
- организация сети творческих групп программистов на базе образовательных учреждений;
- создание корпоративной сети системы высшего образования;
- внедрение системы электронного документооборота.

Второй этап информатизации образования охватывает **2007-2010 гг.** и должен решать следующие основные задачи:

- полное формирование корпоративной сети передачи данных системы образования;
- создание интегрированной информационной системы образования;
- развитие информационных ресурсов и систем, механизмы предоставления образовательных услуг на их основе;
- развитие организационной инфраструктуры, обеспечивающей устойчивое развитие информационно-образовательной среды;
- экспорт информационно-образовательных ресурсов и продуктов;
- формирование развитой сети систем открытого образования;
- анализ существующих программ развития и корректировка дальнейших действий.

Данный этап является этапом построения развитой информационной инфраструктуры системы образования. При этом необходимо достичь динамического развития индустрии средств связи, передачи информации,

системных и прикладных программ, информационно-аналитических услуг, которые формируют динамичный рынок, способный удовлетворять социальные и культурные потребности системы образования.

Текущее состояние информатизации в вузах. В качестве основных компонентов, определяющих уровень информатизации вузов, были выбраны: ИТ- стратегия; электронный портал; электронные библиотеки; системы дистанционного обучения (СДО); системы электронного документооборота (СЭД); системы управления кадрами; системы управления финансами и бухучета; аналитические системы управления деятельностью вуза. На рис. 1.1 представлена диаграмма оценки текущего состояния информатизации вузов по этим основным направлениям (поскольку мы оперируем соотношением элементов графика, то не стали приводить абсолютных цифр, тем более что выборка [14])

Уровень информатизации вузов по основным направлениям

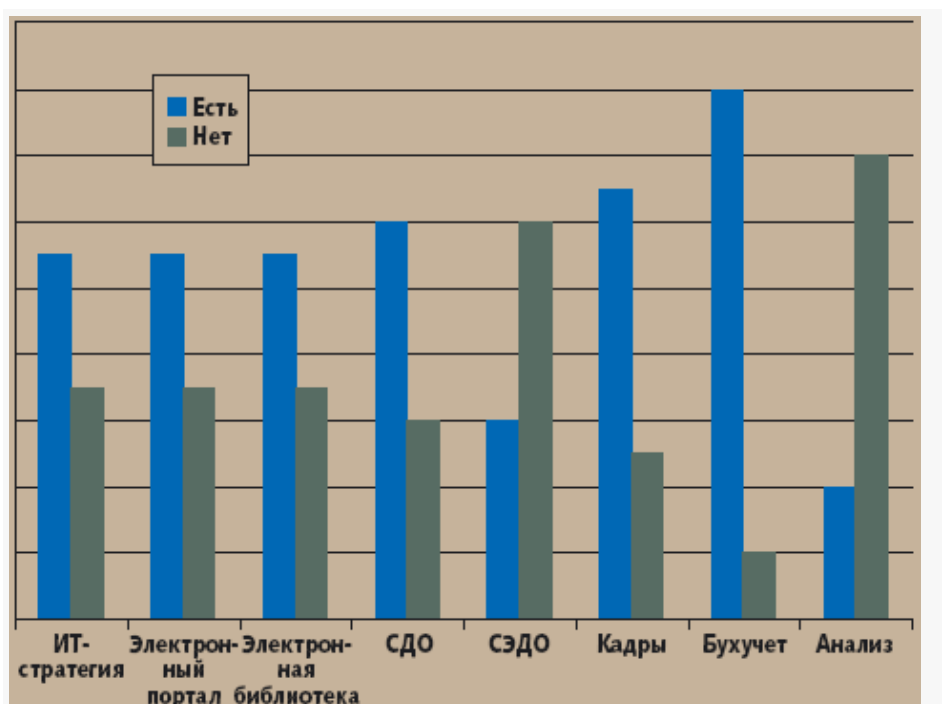


Рис. 1.1

не является вполне репрезентативной и носит качественный, а не количественный характер).

Отрадным представляется факт наличия у большинства вузов ИТ-стратегии, что говорит о закате эры «лоскутной» автоматизации вузов по отдельным направлениям и факультетам и о растущей популярности комплексного подхода к информатизации.

Отсутствие у многих вузов систем электронного документооборота на первый взгляд кажется удивительным. Но на самом деле это следствие «лоскутной» автоматизации вузов. Та же причина, по-видимому, повлияла и на незначительное количество аналитических систем в вузах – ведь для построения аналитической системы поддержки принятия решений необходимо получать обобщенную информацию о различных аспектах деятельности вуза. Зачастую образовательное учреждение владеет значительным числом информационных систем и баз данных, созданных в разное время различными разработчиками на разнородных технологических платформах. Уровень интеграции этих систем невысок, информация, хранящаяся по частям в различных системах, в них частично дублируется или, наоборот, бывает неполной. Для выполнения своих задач вузу уже недостаточно лишь получать какие-либо сведения из различных ИС — требуется обобщенное представление информации, позволяющее по одному запросу получать

консолидированные данные из нескольких источников и выполнять их комплексный анализ.

Перспективы информатизации. Анализируя планы вузов, связанные с информатизацией (рис.1.2), можно увидеть еще одно подтверждение актуальности проблемы внутривузовской интеграции — очень малая доля вузов эту задачу считает решенной.

Планирующиеся в вузах проекты

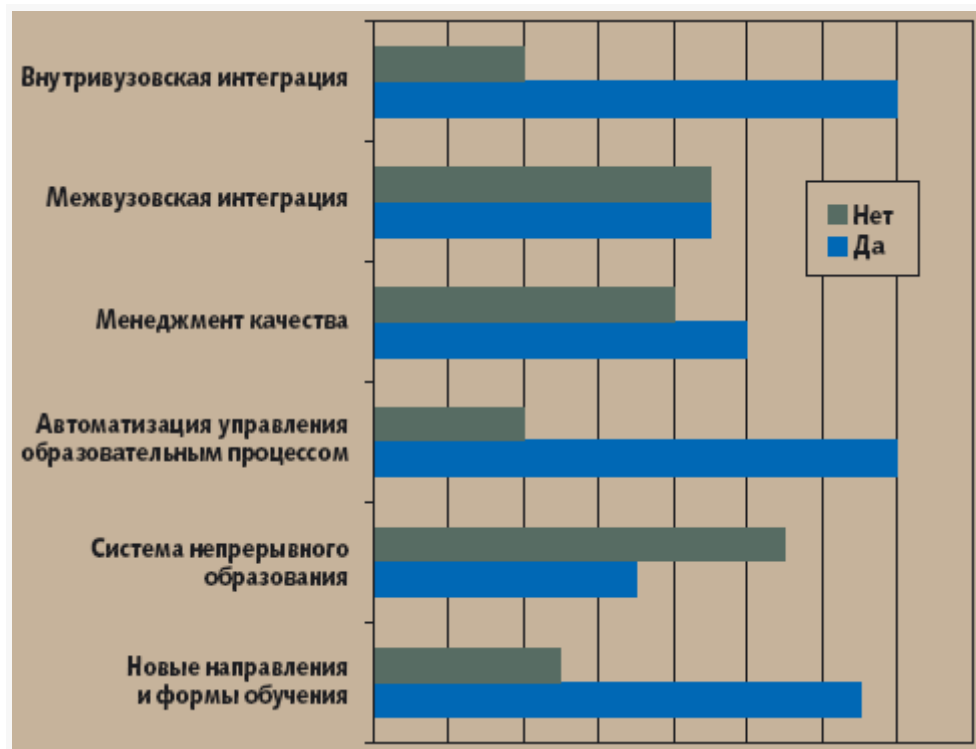


Рис. 1.2

Еще один интересный факт — низкая степень автоматизации в вузах собственно учебного процесса. Получается, что информатизация в первую очередь затронула обеспечивающие подразделения вуза (бухгалтерия, кадры и т.д.), а основная деятельность до сих пор не поддерживается (или поддерживается

недостаточно). Причины этого явления вполне понятны — ИТ- бизнес старался создавать решения, которые применимы к различным отраслям, сосредоточивая основное внимание на универсальных программных компонентах. И уже потом такие решения подстраивались под конкретную отрасль.

Особенности образовательной отрасли и требования к информатизации вузов.

Говоря об особенностях образовательной сферы, можно выделить следующие основные факторы, определяющие ее специфику:

1. Реформирование образовательной отрасли — изменение подходов к организации процесса обучения, оценке его результатов, формирование системы непрерывного образования и т.д.
2. Становление в вузах системы управления, включая менеджмент качества, повышение эффективности деятельности (и не только финансовой), формирование механизмов для повышения рейтинга вуза за счет предложения более качественных и нетрадиционных образовательных услуг, освоения новых направлений и форм обучения.
3. Развитие межвузовского взаимодействия: обмен студентами, преподавателями, курсами, создание межвузовского информационного пространства.

Таким образом, изменения в образовательной сфере происходят и на федеральном, и на межвузовском, и на внутривузовском уровне, поэтому, говоря об информатизации в образовании, можно выдвинуть главное требование — в течение всего жизненного цикла информационная система для вузов должна быть изменяемой, приспособляемой ко всем новым и новым условиям деятельности.

Кроме того, она должна органично вписываться в имеющуюся ИТ- инфраструктуру вуза, чтобы успешно эксплуатирующиеся в вузе программные средства не вытеснялись новым продуктом, а дополнялись им. Подобный подход позволит создать единое информационное пространство вуза, в котором гармонично сосуществуют и эффективно взаимодействуют ранее внедренные и новые программные системы. ***В результате руководство образовательного учреждения наконец-то сможет получать для принятия решений целостную информационную картину деятельности вуза.***

Исследования в области внедрения информационно-коммуникационных технологий в образовании и систем автоматизированного управления вузов призваны выявлять тенденции формирования информационного общества и закономерности социально-экономических процессов, решать теоретические и методологические аспекты принятия многовариантных управленческих решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, совершенствовать технологию сбора, хранения, передачи и обработки информации различного характера. Использование информационно-коммуникационных технологий в дистанционном образовании и разработке мультимедийных средств позволит ускорить процесс подготовки высококвалифицированных специалистов.

До настоящего момента было сделано много работ по созданию и развитию информационно-коммуникационной системы в вузах. В нашей стране функционируют ряд ведущих организаций, которые занимаются этой проблемой. Один из них- Центр развития и внедрения компьютерных и информационных технологий UZINFICOM был образован в 2002 году Указом Президента Республики

Узбекистан и является структурным подразделением Узбекского агентства связи и информатизации (УзАСИ).

На центр UZINFICOM возложены задачи по содействию разработке и реализации стратегических приоритетов национальной программы развития компьютеризации и внедрения ИКТ для всех отраслей экономики, управления и социальной сферы, а также удовлетворения информационных потребностей Узбекистана и его вхождения в мировое информационное сообщество. Также в стране был организован научная и образовательная сеть “UzSciNet” для развития компьютерных коммуникаций в Узбекистане.

На сегодняшний день, ряд передовых ученых республики заняты координальным решением проблемой эффективного распределения информационных технологий во все сферы деятельности образования. И надо отметить, что над этой проблемой предстоит много работать, и она будет развиваться также быстро как развитие информационных технологий в конце XX и в начале XXI века.

1.2 Место и назначение компьютерной и информационной технологии в системе управления образовательной системы.

Основой образовательной системы является высококачественная и высокотехнологичная информационно-образовательная среда. Её создание и развитие представляет технически сложную и дорогостоящую задачу. Но именно она позволяет системе образования коренным образом модернизировать свой технологический базис, перейти к образовательной информационной технологии в широком смысле этого слова и осуществить прорыв к открытой образовательной системе, отвечающей современным требованиям. Электронные и традиционные учебные материалы должны гармонично дополнять друг друга как части единой образовательной среды. Использование новейших информационных технологий должно способствовать решению педагогических задач, которые сложно или невозможно решать традиционными методами.

Для создания и развития информационно-образовательной среды должен быть полностью задействован научно-методический, информационный, технологический, организационный и педагогический потенциал, накопленный отечественной системой образования.. Используя опыт и достоинства сложившейся образовательной системы, имеющей глубокие традиции, необходимо выстроить новую открытую образовательную систему, интегрирующую все доступные вузу

информационные технологии, обеспечить переход преподавателей к сознательному использованию методических и информационных средств в полном объеме.

На первом этапе создания электронно-информационной системы управления Университета должны быть разработаны и утверждены требования к электронным средствам поддержки и развития учебного процесса.

Учитывая новизну и сложность проблемы создания развития информационно-образовательной среды, ее решение требует экспериментального поиска на основе имеющегося в системе образования опыта работы с информационными технологиями.

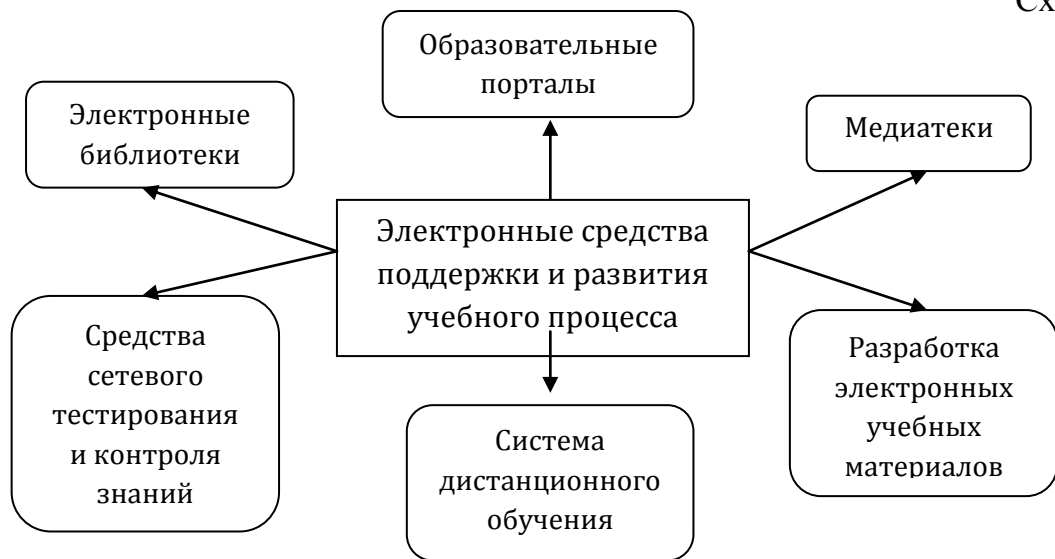
Под созданием электронно-коммуникационной и образовательной среды вуза понимается комплекс мероприятий по внедрению во все сферы деятельности вуза информационных технологий как совокупности организационных мер, программно-технических средств вычислительной техники, а также приемов, способов и методов их применения при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации. Можно также выделить следующие основные задачи, выполнение которых направлено на формирование электронно-информационной среды:

- формирование организационной структуры информатизации;
- создание информационной инфраструктуры вуза;
- информатизация управления вузом;
- информатизация научных исследований и проектов;

- повышения уровня компетентности персонала в области информационных технологий.

В образовательной сфере для улучшения и развития обучения и контроля знаний студентов необходимо с помощью электроно-информационной и образовательной сети создать и развивать электронные средства поддержки и развития учебного процесса, такие

Схема 1.1



как - электронные библиотеки, образовательные порталы, медиатеки, разработка и тиражирование электронных учебных материалов, средства сетевого тестирования и контроля знаний и системы дистанционного обучения.

Электронные библиотеки. Широкое распространение новых информационных технологий сформировало необходимые предпосылки для создания электронных библиотек как средства накопления и распространения информационных и методических ресурсов. Благодаря интенсивно развивающейся сетевой инфраструктуре эти ресурсы становятся потенциально доступными любому

пользователю сети и открывают неограниченные перспективы расширения аудитории обучающихся.

В составе электронных библиотек, создающихся в электронно-информационной системе, должны быть сформированы тематические базы обучающихся, справочных, иллюстративных, каталогизированных материалов для обеспечения адресного поиска и свободного доступа к ним через глобальные сети.

Принципы организации электронных библиотек должны обеспечивать возможность накопления, хранения и предоставления различных ресурсов - от текстовых до мультимедийных, а также моделирующих программ, функционирующих в различных программных средах.

Образовательные порталы. Ограниченность образовательных учреждений в получении информации является фактором, сдерживающим развитие системы образования, не позволяющим в полной мере задействовать научно-педагогический потенциал для решения актуальных задач в сфере образования.

Для решения указанной проблемы в перечне мероприятий республиканской концепции 2004-2010 года по информатизации и распространению информационных и коммуникационных технологий предусматривается реализация на базе ведущих вузов и научно-исследовательских институтов Узбекистана ряда инвестиционных проектов по созданию системы общеобразовательных и специализированных порталов.

Медиатеки. Инструментальный программно-технический комплекс должен иметь прикладное программно-методическое обеспечение. При этом должно быть разработано общее положение о медиатеке образовательного учреждения.

Разработка и тиражирование электронных учебных материалов.

В ходе реализации концепция должна быть создана информационно-производственная база для разработки и тиражирования электронных учебных материалов (электронные учебники и справочники, энциклопедии, видеофильмы, мультимедийные средства, средства тестирования учащихся и др.) для индивидуальных и коллективных форм обучения. Создание электронных учебных материалов с использованием современных технологий предполагает объединение усилий высокопрофессиональных, специально подготовленных специалистов - ученых-педагогов, учителей, программистов, дизайнеров, сценаристов, психологов и др. Поэтому задача создания электронных учебных материалов требует поиска новых форм организации такой работы.

В ходе реализации образовательной сети будут созданы корпоративные информационные системы, ориентированные на повышение эффективности управления системой образования на всех ее уровнях.

Средства сетевого тестирования и контроля знаний. В рамках работ по созданию информационно-образовательной среды предусматривается создание системы сетевого тестового контроля для дистанционного обучения.

Система дистанционного обучения. Для организации дистанционного обучения должен быть создан комплект документов и материалов, обеспечивающий индивидуальное обучение лиц, не имеющих возможности посещать образовательное учреждение (в силу социальных, психологических, физиологических особенностей или других причин), но желающих получить образование в форме экстерната.

Организация системы дистанционного обучения предусматривает:

- разработку принципов и механизмов использования технологий коллективной работы территориально распределенных групп пользователей для организации единого учебного процесса. Разработку и использование многофункциональных интегрированных информационных систем на различных платформах;
- обеспечение интерактивности процесса обучения;
- создание региональных и университетских центров коллективного пользования уникальным лабораторным оборудованием в режиме удаленного доступа.

В целях обеспечения надлежащего качества средств информационных технологий учебного назначения предусматриваются работы по созданию нормативных документов по стандартизации в области образования, информационных технологий, информационной поддержки образования, развития телекоммуникационных сетей, открытых систем, систем передачи, хранения и обработки данных, которые должны учитывать сложившуюся международную практику в этой области.

1.3 Структура сети и требования для эффективной работы с информационно-коммуникационными средствами в системах управления Университета.

Как правило, при создании локальной, электронно-информационной системы управления любой организации в частности образовательных учреждений используются топологии локальных систем. Эти же топологии делятся на три основные вида:

- **Шина (bus)** – все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи. Информация от каждого компьютера одновременно передаётся всем остальным компьютерам (рис.1.3).

Сетевая топология шина

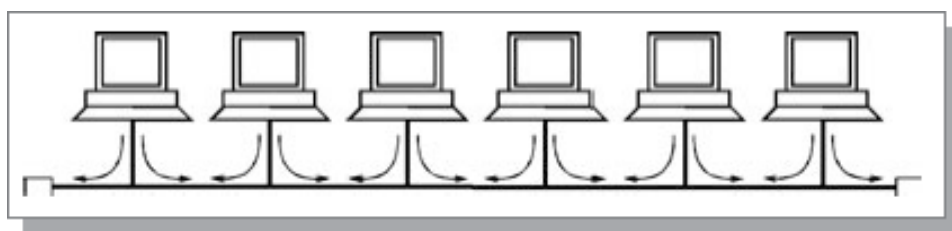


Рис. 1.3

- **Кольцо (ring)** – компьютеры последовательно объединены в кольцо.

Передача информации в кольце всегда производится только в одном направлении, каждый из компьютеров передаёт информацию только одному компьютеру, следующему в цепочке за ним, а получает информацию только от предыдущего в цепочке компьютера (рис.1.4).

Сетевая топология кольцо

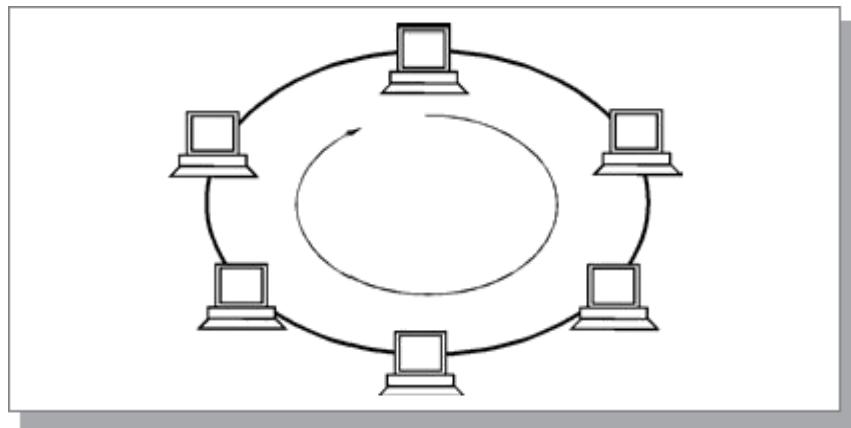


Рис. 1.4

- **Звезда (star)** – к одному центральному компьютеру присоединяются остальные периферийные компьютеры, причем каждый из них использует отдельную линию связи (рис.1.5). Информация от периферийного компьютера передаётся только центральному компьютеру, от центрального – одному или нескольким периферийным.

Сетевая топология звезда

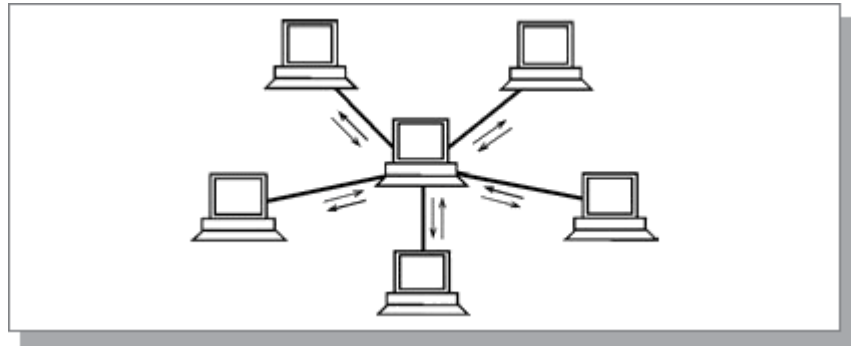
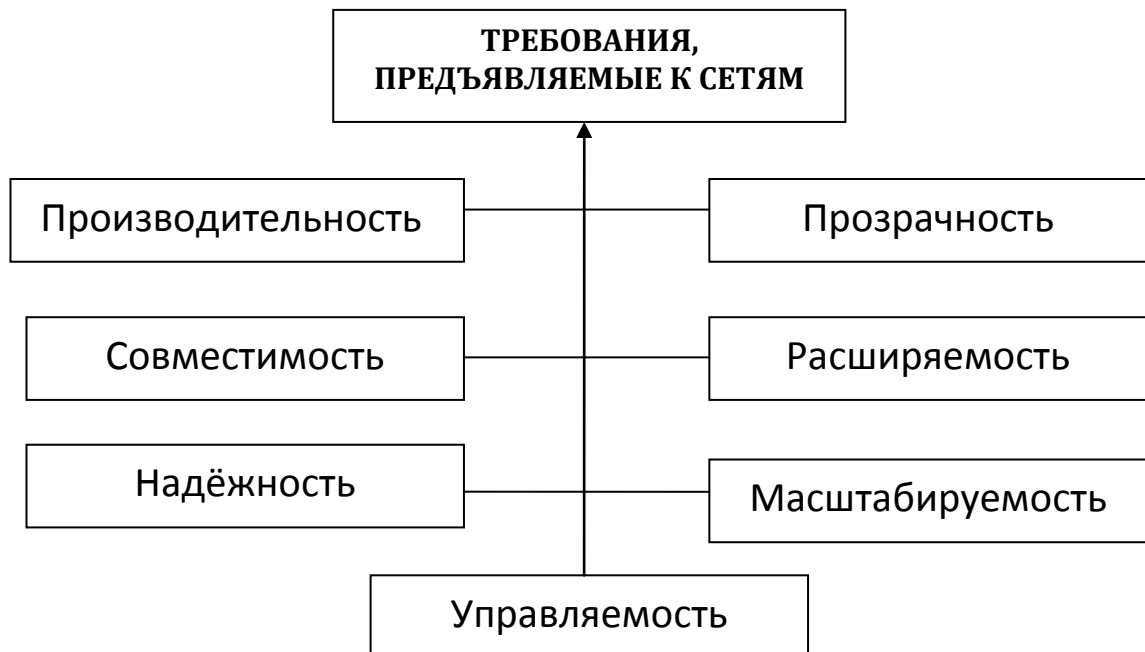


Рис. 1.5

Главным требованием, предъявляемым к сетям, является выполнение сетью ее основной функции-обеспечение пользователям потенциальной возможности доступа к разделяемым ресурсам всех компьютеров, объединенных в сеть. Все остальные требования-производительность, надежность, совместимость, управляемость, защищенность, расширяемость и масштабируемость-связаны с качеством выполнения этой основной задачи [1].

Схема 1.2



Производительность. Потенциально высокая производительность - это одно из основных свойств распределенных систем, к которым относятся компьютерные сети. Это свойство обеспечивается возможностью распараллеливания работ между несколькими компьютерами сети.

Существует несколько основных характеристик производительности сети:

- время реакции;
- пропускная способность;
- задержка передачи и вариация задержки передачи.

Время реакции сети является интегральной характеристикой производительности сети с точки зрения пользователя. Именно эту характеристику имеет в виду пользователь, когда говорит: «Сегодня сеть работает медленно».

В общем случае время реакции определяется как интервал времени между возникновением запроса пользователя к какой-либо сетевой службе и получением ответа на этот запрос.

Пропускная способность отражает объем данных, переданных сетью или ее частью в единицу времени. Пропускная способность уже не является пользовательской характеристикой, так как она говорит о скорости выполнения внутренних операций сети — передачи пакетов данных между узлами сети через различные коммуникационные устройства. Зато она непосредственно характеризует качество выполнения основной функции сети — транспортировки сообщений — и поэтому чаще используется при анализе производительности сети, чем время реакции.

Пропускная способность измеряется либо в битах в секунду, либо в пакетах в секунду. Пропускная способность может быть мгновенной, максимальной и средней.

Средняя пропускная способность вычисляется путем деления общего объема переданных данных на время их передачи, причем выбирается достаточно длительный промежуток времени — час, день или неделя.

Мгновенная пропускная способность отличается от средней тем, что для усреднения выбирается очень маленький промежуток времени — например, 10 мс или 1 с.

Максимальная пропускная способность — это наибольшая мгновенная пропускная способность, зафиксированная в течение периода наблюдения.

Чаще всего при проектировании, настройке и оптимизации сети используются такие показатели, как средняя и максимальная пропускные способности. Средняя пропускная способность отдельного элемента или всей сети позволяет оценить работу сети на большом промежутке времени, в течение которого в силу закона больших чисел пики и спады интенсивности трафика компенсируют друг друга. Максимальная пропускная способность позволяет оценить возможности сети справляться с пиковыми нагрузками, характерными для особых периодов работы сети, например утренних часов, когда сотрудники предприятия почти одновременно регистрируются в сети и обращаются к разделяемым файлам и базам данных.

Задержка передачи определяется как задержка между моментом поступления пакета на вход какого-либо сетевого устройства или части сети и моментом появления его на выходе этого устройства. Этот параметр производительности по смыслу близок ко времени реакции сети, но отличается тем, что всегда характеризует только сетевые этапы обработки данных, без задержек обработки компьютерами сети. Обычно качество сети характеризуют величинами *максимальной задержки передачи и вариацией задержки*. Не все типы трафика чувствительны к задержкам передачи, во всяком случае, к тем величинам задержек, которые характерны для компьютерных сетей, — обычно задержки не превышают сотен миллисекунд, реже — нескольких секунд. Такого порядка задержки пакетов, порождаемых файловой службой, службой электронной почты или службой печати, мало влияют на качество этих служб с точки зрения пользователя сети.

Надежность. Важно различать несколько аспектов надежности. Для технических устройств используются такие показатели надежности, как среднее время наработки на отказ, вероятность отказа, интенсивность отказов. Однако эти показатели пригодны для оценки надежности простых элементов и устройств, которые могут находиться только в двух состояниях — работоспособном или неработоспособном. Другим аспектом общей надежности является *безопасность* (security), то есть способность системы защитить данные от несанкционированного доступа. В распределенной системе это сделать гораздо сложнее, чем в централизованной. В сетях сообщения передаются по линиям связи, часто проходящим через общедоступные помещения, в которых могут быть установлены средства прослушивания линий. Другим уязвимым местом могут быть оставленные без присмотра персональные компьютеры. Кроме того, всегда имеется

потенциальная угроза взлома защиты сети от неавторизованных пользователей, если сеть имеет выходы в глобальные сети общего пользования.

Еще одной характеристикой надежности является *отказоустойчивость* (fault tolerance). В сетях под отказоустойчивостью понимается способность системы скрыть от пользователя отказ отдельных ее элементов. Например, если копии таблицы базы данных хранятся одновременно на нескольких файловых серверах, то пользователи могут просто не заметить отказ одного из них. В отказоустойчивой системе отказ одного из ее элементов приводит к некоторому снижению качества ее работы (деградации), а не к полному останову. Так, при отказе одного из файловых серверов в предыдущем примере увеличивается только время доступа к базе данных из-за уменьшения степени распараллеливания запросов, но в целом система будет продолжать выполнять свои функции.

Расширяемость означает возможность сравнительно легкого добавления отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб), наращивания длины сегментов сети и замены существующей аппаратуры более мощной. При этом принципиально важно, что легкость расширения системы иногда может обеспечиваться в некоторых весьма ограниченных пределах. Например, локальная сеть Ethernet, построенная на основе одного сегмента толстого коаксиального кабеля, обладает хорошей расширяемостью, в том смысле, что позволяет легко подключать новые станции. Однако такая сеть имеет ограничение на число станций — их число не должно превышать 30-40. Хотя сеть допускает физическое подключение к сегменту и большего числа станций (до 100), но при этом чаще всего резко снижается производительность сети. Наличие такого

ограничения и является признаком плохой масштабируемости системы при хорошей расширяемости.

Масштабируемость означает, что сеть позволяет наращивать количество узлов и протяженность связей в очень широких пределах, при этом производительность сети не ухудшается. Для обеспечения масштабируемости сети приходится применять дополнительное коммуникационное оборудование и специальным образом структурировать сеть. Например, хорошей масштабируемостью обладает многосегментная сеть, построенная с использованием коммутаторов и маршрутизаторов и имеющая иерархическую структуру связей. Такая сеть может включать несколько тысяч компьютеров и при этом обеспечивать каждому пользователю сети нужное качество обслуживания.

Прозрачность сети достигается в том случае, когда сеть представляется пользователям не как множество отдельных компьютеров, связанных между собой сложной системой кабелей, а как единая традиционная вычислительная машина с системой разделения времени. Известный лозунг компании Sun Microsystems: «Сеть — это компьютер» — говорит именно о такой прозрачной сети.

Прозрачность может быть достигнута на двух различных уровнях — на уровне пользователя и на уровне программиста. На уровне пользователя прозрачность означает, что для работы с удаленными ресурсами он использует те же команды и привычные ему процедуры, что и для работы с локальными ресурсами. На программном уровне прозрачность заключается в том, что приложению для доступа к удаленным ресурсам требуются те же вызовы, что и для доступа к локальным ресурсам.

Управляемость сети подразумевает возможность централизованно контролировать состояние основных элементов сети, выявлять и разрешать проблемы, возникающие при работе сети, выполнять анализ производительности и планировать развитие сети. В идеале средства управления сетями представляют собой систему, осуществляющую наблюдение, контроль и управление каждым элементом сети — от простейших до самых сложных устройств, при этом такая система рассматривает сеть как единое целое, а не как разрозненный набор отдельных устройств.

Совместимость или интегрируемость означает, что сеть способна включать в себя самое разнообразное программное и аппаратное обеспечение, то есть в ней могут сосуществовать различные операционные системы, поддерживающие разные стеки коммуникационных протоколов, и работать аппаратные средства и приложения от разных производителей.

Для обеспечения структуры и требований для эффективной работы сети требуются совершенствовать и технические устройства локальных образовательных систем.

Это физические каналы связи, такие, например, как коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконный кабель, устройства составляющие передачи и обработки дискретных данных: сервер (server), сетевые интерфейсные платы, модем, концентратор (hub), коммутаторы (switch), маршрутизатор (router), мост (bridge), повторитель (repeater), трансивер (transceiver).

Кабель — это достаточно сложное изделие, «состоящее из проводников, слоев экрана и изоляции. В некоторых случаях в состав кабеля входят разъемы, с помощью которых кабели присоединяются к оборудованию

Коаксиальный кабель представляет собой электрический кабель, состоящий из центрального медного провода и металлической оплетки (экрана), разделенных между собой слоем диэлектрика (внутренней изоляции) и помещенных в общую внешнюю оболочку (рис. 1.6).

Коаксиальный кабель



Рис. 1.6

Коаксиальный кабель до недавнего времени был очень популярен, что связано с его высокой помехозащищенностью (благодаря металлической оплетке), более широкими, чем в случае *витой пары*, *полосами пропускания* (свыше 1ГГц), а также большими допустимыми расстояниями передачи (до километра). К нему труднее механически подключиться для несанкционированного прослушивания сети, он дает также заметно меньше электромагнитных излучений вовне. Однако монтаж и ремонт *коаксиального кабеля* существенно сложнее, чем *витой пары*, а стоимость его выше (он дороже примерно в 1,5 – 3 раза). Сложнее и установка разъемов на концах кабеля. Сейчас его применяют реже, чем *витую пару*. Стандарт EIA/TIA-568

включает в себя только один тип *коаксиального кабеля*, применяемый в сети Ethernet.

Основное применение *коаксиальный кабель* находит в сетях с топологией типа шина. При этом на концах кабеля обязательно должны устанавливаться терминаторы для предотвращения внутренних отражений сигнала, причем один (и только один!) из терминаторов должен быть заземлен. Без заземления металлическая оплетка не защищает сеть от внешних электромагнитных помех и не снижает излучение передаваемой по сети информации во внешнюю среду.

Витые пары проводов используются в дешевых и сегодня, пожалуй, самых популярных кабелях. Кабель на основе *витых пар* представляет собой несколько пар скрученных попарно изолированных медных проводов в единой диэлектрической (пластиковой) оболочке. Он довольно гибкий и удобный для прокладки. Скручивание проводов позволяет свести к минимуму индуктивные наводки кабелей друг на друга и снизить влияние переходных процессов.

Обычно в кабель входит две (рис. 1.7) или четыре *витые пары*.

Кабель с витыми парами



Рис. 1.7

Неэкранированные *витые пары* характеризуются слабой защищенностью от внешних электромагнитных помех, а также от подслушивания, которое может осуществляться с целью, например, промышленного шпионажа. Причем перехват

передаваемой по сети информации возможен как с помощью контактного метода (например, посредством двух иголок, воткнутых в кабель), так и с помощью бесконтактного метода, сводящегося к радиоперехвату излучаемых кабелем электромагнитных полей. Причем действие помех и величина излучения во вне увеличивается с ростом длины кабеля. Для устранения этих недостатков применяется экранирование кабелей.

Оптоволоконный (он же волоконно-оптический) кабель – это принципиально иной тип кабеля по сравнению с рассмотренными двумя типами электрического или медного кабеля. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент – это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.

Структура *оптоволоконного кабеля* очень проста и похожа на структуру *коаксиального электрического кабеля* (рис. 1.8). Только вместо центрального

Структура оптоволоконного кабеля

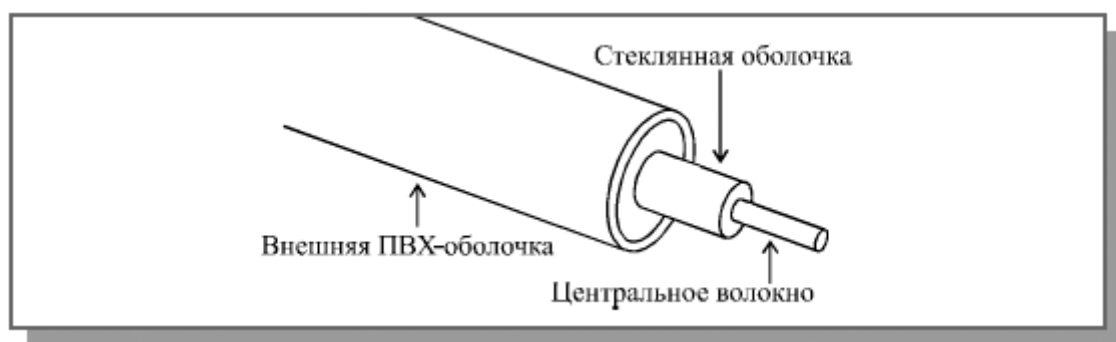


Рис. 1.8.

провода здесь используется тонкое (диаметром около 1 – 10 мкм) стекловолокно, а вместо внутренней изоляции – стеклянная или пластиковая оболочка, не

позволяющая свету выходить за пределы стекловолокна. В данном случае речь идет о режиме так называемого полного внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления (у стеклянной оболочки коэффициент преломления значительно ниже, чем у центрального волокна). Металлическая оплетка кабеля обычно отсутствует, так как экранирование от внешних электромагнитных помех здесь не требуется. Однако иногда ее все-таки применяют для механической защиты от окружающей среды (такой кабель иногда называют броневым, он может объединять под одной оболочкой несколько *оптоволоконных кабелей*).

Оптоволоконный кабель обладает исключительными характеристиками по помехозащищенности и секретности передаваемой информации. Никакие внешние электромагнитные помехи в принципе не способны исказить световой сигнал, а сам сигнал не порождает внешних электромагнитных излучений. Подключиться к этому типу кабеля для несанкционированного прослушивания сети практически невозможно, так как при этом нарушается целостность кабеля. Теоретически возможная *полоса пропускания* такого кабеля достигает величины 10¹² Гц, то есть 1000 ГГц, что несравнимо выше, чем у электрических кабелей. Стоимость *оптоволоконного кабеля* постоянно снижается и сейчас примерно равна стоимости тонкого *коаксиального кабеля*.

Какой кабель выбрать? В таблице 1.1 показано, какой кабель необходимо использовать для различных технологий ЛС (10-Мбит/с Ethernet, 100-Мбит/с Fast Ethernet или 1000 Мбит/с Gigabit Ethernet). В общем случае во всех новых

инсталляциях для соединения настольных ПК и создания сети для рабочей группы применяется кабель UTP категории 5.

Таблица 1.1

	10BASE-T (Ethernet)	100BASE-TX (Fast Ethernet)	100BASE-T4 (Fast Ethernet)	100BASE-FX (Fast Ethernet)	1000BASE-FX (Gigabit Ethernet)
Требуемое число пар	2	2	4	неприменимо	неприменимо
Категория кабеля	Категория кабеля 3/4/5	Категория кабеля 5	Категория кабеля 3/4/5	Оптоволоконный	Оптоволоконный

Технические устройства.

Сервер. Сервер в сети клиент/сервер представляет собой ПК с жестким диском большой емкости, на котором можно хранить приложения и файлы, доступные для других ПК в сети. Сервер может также управлять доступом к периферийным устройствам (таким как принтеры) и используется для выполнения сетевой операционной системы (NOS, Network Operating System).

Сетевые интерфейсные платы. Сетевые интерфейсные платы (NIC, Network Interface Card) устанавливаются на настольных и портативных ПК. Они служат для взаимодействия с другими устройствами в локальной сети. Существует целый спектр сетевых плат для различных ПК, имеющих определенные требования к производительности. Характеризуются по скорости передачи данных и способам подключения к сети.

Если рассматривать просто способ приема и передачи данных на подключенных к сети ПК, то современные сетевые платы (сетевые адаптеры) играют активную роль в повышении производительности, назначении приоритетов для ответственного трафика (передаваемой/принимаемой информации) и мониторинге трафика в сети. Кроме того, они поддерживают такие функции, как удаленная активизация с центральной рабочей станции или удаленное изменение конфигурации, что значительно экономит время и силы администраторов постоянно растущих сетей.

Модемы. Модемы позволяют пользователям ПК обмениваться информацией и подключаться к Internet по обычным телефонным линиям. Название "модем" обусловлена от функцией устройства и означает "модулятор/демодулятор". Модем модулирует цифровые сигналы, поступающие от ПК, в аналоговые сигналы, передаваемые по телефонной сети общего пользования, а другой модем демодулирует эти сигналы на приемном конце, снова преобразуя их в цифровую форму.

В отличие от маршрутизаторов, обеспечивающих общий внешний доступ пользователей, модем поддерживает в каждый момент только одно соединение. При этом предусматривается такая же оплата, как за телефон, включая стоимость услуг междугородной связи. Инсталляция модемов на центральном сетевом сервере может обеспечить их совместное использование. Для ПК применяются встроенные и внешние модемы, а для портативных компьютеров обычно используются модемы формата PC Card. Самые быстрые современные модемы поддерживают скорость 56 Кбит/с.

Концентраторы. (Hub) - устройство множественного доступа, выполняющее роль центральной точки соединения в топологии "физическая звезда". Наряду с традиционным названием "концентратор" в литературе встречается также термин "хаб" (рис.1.9).

Концентратор

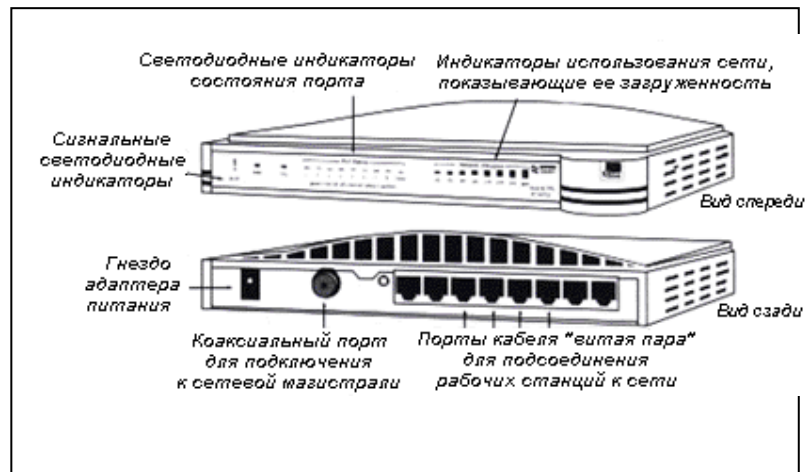


Рис. 1.9

Соединенные с концентратором ПК образуют один сегмент локальной сети. Такая схема упрощает подключение к сети большого числа пользователей, даже если они часто перемещаются. В основном функция концентратора состоит в объединении пользователей в один сетевой сегмент. Концентраторы бывают разных видов и размеров и обеспечивают соединение разного числа пользователей - от нескольких сотрудников в небольшой фирме до сотен ПК в сети, охватывающей комплекс зданий. Функции данных устройств также различны: от простых концентраторов проводных линий до крупных устройств, выполняющих функции центрального узла сети, поддерживающих функции управления и целый ряд

стандартов (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, FDDI и т.д.). Существуют также концентраторы, играющие важную роль в системе защиты сети.

Концентратор начального уровня (базовый концентратор) - это простое, автономное устройство, которое может стать для многих организаций хорошей "отправной точкой".

Наращиваемые (стековые) концентраторы позволяют постепенно увеличивать размер сети. Такие концентраторы соединяются друг с другом гибкими кабелями расширения, ставятся один на другой и функционируют как один концентратор. Благодаря низкой стоимости в расчете на порт наращиваемые концентраторы стали особенно популярны.

Коммутаторы (switch). Многопортовое устройство, обеспечивающее высокоскоростную коммутацию пакетов между портами. Коммутатор предоставляет каждому устройству (серверу, ПК или концентратору), подключенному к одному из его портов, всю полосу пропускания сети. Это повышает производительность и уменьшает время отклика сети за счет сокращения числа пользователей на сегмент. Как и двухскоростные концентраторы, новейшие коммутаторы часто конструируются для поддержки 10 или 100 Мбит/с, в зависимости от максимальной скорости подключаемого устройства. Если они оснащаются средствами автоматического опознавания скорости передачи, то могут сами настраиваться на оптимальную скорость - изменять конфигурацию вручную не требуется.

Маршрутизаторы(router). Маршрутизаторы могут выполнять следующие простые функции:

- Подключение локальных сетей (LAN) к территориально-распределенным сетям (WAN).
- Соединение нескольких локальных сетей.

Маршрутизаторы зависят от используемого протокола (например, TCP/IP, IPX, AppleTalk) и, в отличие от мостов и коммутаторов, функционирующих на втором уровне, работают на третьем или седьмом уровне модели OSI. Производительность маршрутизатора в плане объема передаваемых данных в секунду обычно пропорциональна его стоимости. Поскольку маршрутизатор работает на основе протокола, он может принимать решение о наилучшем маршруте доставки данных, руководствуясь такими факторами, как стоимость, скорость доставки и т.д. Кроме того, маршрутизаторы позволяют эффективно управлять трафиком широковещательной рассылки, обеспечивая передачу данных только в нужные порты.

Мост (bridge). Устройство, соединяющее две или несколько физических сетей и передающее пакеты из одной сети в другую. Мосты могут фильтровать пакеты, т.е. передавать в другие сегменты или сети только часть трафика, на основе информации канального уровня (MAC-адрес). Если адрес получателя присутствует в таблице адресов моста, кадр передается только в тот сегмент или сеть, где находится получатель. Похожими устройствами являются повторители (repeater), которые просто передают электрические сигналы из одного кабеля в другой и маршрутизаторы (router), которые принимают решение о передаче пакетов на основе различных критериев, основанных на информации сетевого уровня. В терминологии OSI мост является промежуточной системой на уровне канала передачи данных (Data Link Layer).

Повторитель (repeater). Устройство, которое передает электрические сигналы из одного кабеля в другой без маршрутизации или фильтрации пакетов. В терминах OSI репитер представляет собой промежуточное устройство Физического уровня. См. также bridge и router.

Трансивер (transceiver). Приемник-передатчик. Физическое устройство, которое соединяет интерфейс хоста с локальной сетью, такой как Ethernet. Трансиверы Ethernet содержат электронные устройства, передающие сигнал в кабель и детектирующие коллизии.

1.4 Структура и деятельность рабочей образовательной сети в Гулистанском государственном университете.

Гулистанский государственный университет имеет более чем 10-летний опыт создания системы информационной поддержки управления образовательным процессам. Базой для создания в настоящее время интегрированной информационной системы университета является современная среднеразвитая коммуникационная инфраструктура. Компьютерная сеть ГГУ на линиях связи витая

-пара, общей протяженностью около 3-4 км, связывает территориально разнесенные корпуса университета радиантенными каналами в 11 Мб/с. Скорость передачи данных в зданиях 100 Мб/с (рис. 1.10).

Конечно же, при создании такой крупномасштабной, многоуровневой локальной вычислительной сети уходит достаточно много времени и дорогостоящих средств. Но как, говорится –результат оправдывает средства, этот проект намного упрощает и создаёт эффективную систему управления деятельности во всех сферах образования в вузе. Кампусная сеть университета воплощает в себе более 600 компьютеров марки Pentium IV. Работает в сети около 35 рабочих групп. И все они соединены в одно целое информационное пространство, создавая этим легкость и удобства в работе с сетевыми технологиями и средствами для улучшения работы учебного процесса и других направлений.

Из рис.1.10 мы видим в какой последовательности соединены компьютеры в сети и какие технические устройства служат для её эффективной работы.

Кампусная сеть университета

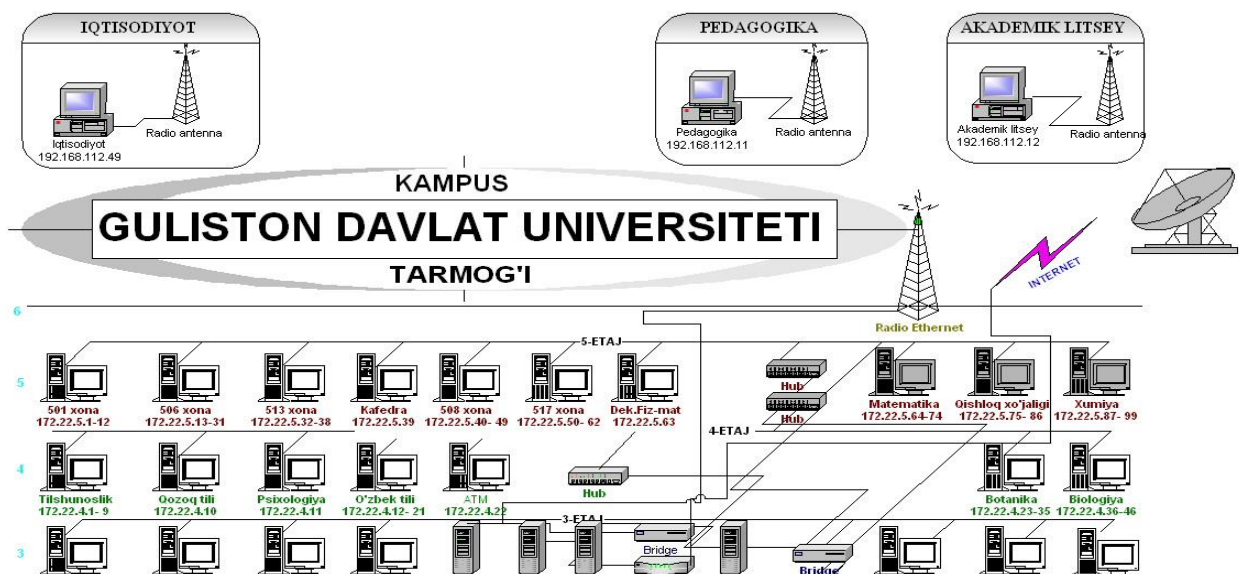


Рис. 1.10

Кампусная сеть университета построена на базе сетевой технологии Fast Ethernet, топологии многоуровневой звезды. Передача данных между компьютерами составляет от 10-100 Мб/с. Каждый компьютер имеет свой IP адрес и название, что определяет индивидуальность и можно легко найти нужный компьютер в сети. Каждый компьютер в сети защищён современными программными средствами от всевозможных вирусов и сетевых атак. В эти программные средства входят мощные операционные системы, антивирусные программы с новыми базами сигнатур и специальные программы для защиты обмена данными в сетях.

В сердце университета, то есть в 3 этаже основного корпуса находятся несколько серверов. Каждый из них имеет своё предназначение:

Radio Server – служить для организации и стабильности работы радиоантенн. Он соединяет другие корпуса в кампусную сеть.

Web Server – хранить web сайты университета и обеспечивает работу Intranet.

Internet Server – служить для подключения интернета в университете и работает в качестве прокси -сервера для пользователей глобальной сети.

Пользователи интернета пользуются на уровне месячной лимитной тарификации логин-пароль.

Server – является главным сервером вуза, обеспечивает защиту сети от вирусов и сетевых атак на основе операционной системы Microsoft Windows Server 2003. Сохраняет конфиденциальность информации, специальная защитная программа

Outpost Firewall Pro.

В кампусной сети университета для подключения других корпусов на главный используется в настоящее время сетевая технология Radio Ethernet со скоростью передачи данных в 11Мб/с. Это сетевая технология в настоящее время может считаться нормальным. Однако в скором будущем она вытеснится с применением сетевой технологии Gigabit Ethernet.

В настоящее время к созданному на базе ГГУ корпоративному узлу научно-образовательной сети КАМПУС, подключены Гулистанский академический лицей. Такая коммуникационная инфраструктура в настоящем и в будущем позволит решать задачу создания единого информационного пространства университета, объединяющего все его информационные ресурсы и обладающего простыми и эффективными механизмами обеспечения доступа к этим ресурсам, их использования для автоматизации процессов управления университетом, его функциональными подсистемами. Созданный в университете интегрированной информационный комплекс, обеспечивает в настоящее время информационную поддержку и автоматизацию основных функций по оперативному управлению университетом. Этот комплекс охватывает ректорат, учебно-методическое управление, управление качеством образования, планово-финансовое управление,

бухгалтерию, деканаты и кафедры. Он обеспечивает обслуживание приемной кампании, учет контингента студентов, отслеживание выполнения студентами учебной программы и мониторингом успеваемости, эффективного использования дистанционного обучения, организацией межвузовских видеоконференций, созданием и развитием автоматизированного рабочего места преподавательского состава и так далее.

1.5 Внедрения информационных технологий на примере ведущих вузов зарубежья.

Внедрение информационных технологий в сфере образования в ведущих вузах зарубежья, процесс давний и более совершенный в отличие от вузов развивающихся стран мира. В информатизированной системы управления ведущих вузов зарубежья, отличительной важностью внедрения в инфраструктуру является внедрение программного обеспечения в управлении учебного процесса.

На примере можно видеть несколько ведущих вузов мира:

Чешский Технический университет (ЧТУ) в Праге внедряет эффективную систему дистанционного обучения на основе Microsoft Learning Gateway.

Для своих электронных курсов Чешский Технический университет в Праге выбрал решение Microsoft Learning Gateway, основанное на ключевых продуктах корпорации «Майкрософт» — Microsoft Class Server, Microsoft SharePoint Portal Server, Windows SharePoint Services и Microsoft Windows Server 2003.

Инновационные порталные решения Microsoft обеспечивают богатые возможности для совершенствования учебного процесса в голландском университете Инхолланд.

Университету Инхолланд для осуществления ориентированного на практику, индивидуализированного обучения потребовалось внедрение новых информационных технологий. Университет использовал комплексное решение на основе продуктов и технологий Microsoft SharePoint, сервера Microsoft Exchange 2000 и Microsoft Office XP Professional. Новая интерактивная обучающая среда позволяет студентам Университета осваивать предметы в максимально гибком режиме, приближенном к реальной жизни. С помощью Microsoft Office SharePoint Portal Server 2003 Университет обновляет свои информационные ресурсы, что позволяет улучшить управление информацией в целом.

В Хьюстонском университете внедрена быстрая и надежная система электронной почты, с использованием возможностей удаленного доступа.

Преподаватели и технический персонал Хьюстонского университета являются работниками ведущего исследовательского университета города Хьюстон. Они все время перемещаются с места на место и работают в разных точках как на территории кампуса, так и всего города. Сотрудники университета проводят много времени вне кампуса, и поэтому для общения друг с другом и со студентами они предпочитают пользоваться электронной почтой. Университету потребовался более быстрый способ связи для своих служащих, находящихся на удалении друг от друга. Работая совместно с компанией Avanade, университет использовал Microsoft Exchange Server 2003 с операционной системой Windows Server 2003, а также Office Outlook 2003. Теперь для синхронизации сообщений электронной почты, календаря и контактных списков непосредственно с Exchange 2003 преподаватели и технический персонал университета могут использовать такие мобильные устройства, поддерживающие Windows, как карманные ПК. Сегодня 5 тысяч сотрудников имеют мобильный доступ в любое время в любом месте, что ускоряет получение электронной почты. Внедренное решение обладает достаточной масштабируемостью, чтобы в будущем обеспечить мобильный доступ для 50 тысяч пользователей, включая студентов. Использование Exchange 2003 позволило также объединить серверы университета, что привело к большой экономии средств путем сокращения числа серверов.

Голландский университет снижает совокупную стоимость владения своей технологической платформы и сокращает затраты на ее обслуживание благодаря переходу на Microsoft Windows Server System.

Главными задачами технологического университета в городе Дельфт являются

обеспечение преподавательского состава и студентов высокопроизводительной вычислительной платформой и сохранение объемов затрат на ее обслуживание на прежнем уровне. С помощью компании Getronics, участника программы Microsoft Global Partner, университет уже приступил к переходу на платформу Microsoft Windows 2000 и Microsoft Exchange 2000, что позволит снизить общую совокупную стоимость владения для факультетов и значительно уменьшить объем работ по техническому обслуживанию.

Университет города Линкольн вдвое сокращает число серверов благодаря новой перспективной инфраструктуре.

В целях создания интегрированной и перспективной инфраструктуры в университете города Линкольн были развернуты операционная система Microsoft Windows Server™ 2003 и сервер обмена сообщениями и групповой работы Microsoft Exchange Server 2000. Благодаря этой новой инфраструктуре ИТ-персонал университета сможет предоставить студентам и сотрудникам всю ту поддержку, которая им необходима для достижения отличных результатов. Университет уже получил преимущества в виде более эффективного управления ИТ-ресурсами, более функциональной электронной почты и сокращения простоев системы. Беспрепятственная миграция позволила достичь этих преимуществ без каких-либо нарушений в работе студентов и сотрудников. ИТ-ресурсами, более функциональной электронной почты и сокращения простоев системы. Беспрепятственная миграция позволила достичь этих преимуществ без каких-либо нарушений в работе студентов и сотрудников.

Массачусетский технологический институт (США) совершенствует процесс обучения с помощью компьютеров Tablet PC.

Преподаватели Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology, MIT) совместно с сотрудниками корпорации Microsoft работают над исследовательским проектом iCampus, в рамках которого они изучают влияние информационных технологий на повышение качества обучения. В 2002 году, когда в институте проходил очередной Международный конкурс проектантов Проектант — тот, кто разрабатывает или защищает проект. (International Design Contest, IDC) — соревнование по конструированию роботов, — ключевую роль на ранней стадии проектирования сыграли компьютеры Tablet PC Tablet PC — новый компьютер с функциями ноутбука, компактными размерами и малым весом, предоставляющий также возможность рукописного ввода и обладающий функцией распознавания речи.. Студенческие команды-участницы получили в свое распоряжение устройства Tablet PC Acer TravelMate 100 под управлением операционной системы Microsoft Windows XP Tablet PC Edition. Убедившись в эффективности использования Tablet PC в ходе совместной работы студентов, а также в творческом проектировании, преподаватели MIT пришли к выводу, что они могут задействовать эти компьютеры в учебных курсах, предусматривающих работу над проектами. Кроме того, они прогнозируют, что в скором времени компьютеры Tablet PC придут на смену ноутбукам на занятиях в классах — как у студентов, так и у преподавателей.

Университет штата Индиана (США) разрабатывает собственное решение в области электронного обучения.

В университете штата Индиана (Indiana University) имелся целый набор различных решений в области электронного образования, однако он не был единообразным. Это не устраивало студентов дистанционного и очного обучения, которым требовалась единая, стандартная и всеобъемлющая технология доступа к онлайн-материалам. Не устраивало это и преподавателей, которым тоже требовалось более мощное и в то же время простое решение для создания онлайн-курсов и управления ими. Университет разработал собственную систему Oncourse, целиком основанную на платформе Microsoft, включая Windows 2000, SQL Server 2000, Internet Information Server 5.0, Microsoft Network Load Balancing, Active Server Pages и инструментальные средства Microsoft. По прошествии трех лет этим решением с удовольствием пользуется почти половина преподавателей и студентов университета, создавших и изучающих свыше 3 тыс. курсов. Администрирование теперь осуществляется быстрее, проще и с меньшими затратами.

Использование технологий Microsoft позволяет университету штата Калифорния в Лос-Анджелесе (США) более эффективно общаться со своими студентами.

Университету штата Калифорния в Лос-Анджелесе требовалось средство, благодаря которому он мог бы предоставлять студентам более удобное обучение на индивидуальной основе, преподаватели получили бы более простой способ поддерживать контакт со студентами и публиковать информацию по своему курсу, а администрация — более удобный канал для оперативного оповещения конкретных студентов или групп студентов. Использование технологий Microsoft позволило

в кратчайшие сроки и с минимальными усилиями разработать веб-узел MyULCA, который отвечает двум главным требованиям: быстрота обработки запросов и устойчивость в работе. За время, прошедшее момента запуска веб-узла, было зарегистрировано свыше полумиллиона успешных случаев входа в систему.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА

2.1 Организация и моделирование состава и структуры информационных потоков документов электронной информационной системы.

По мнению отраслевых аналитиков, электронный документооборот включает: создание документов, их обработку, передачу, хранение, вывод информации, циркулирующей в организации или предприятии, на основе использования компьютерных сетей. Под управлением электронным документооборотом в общем случае принято понимать организацию движения документов между подразделениями предприятия или организации, группами пользователей или отдельными пользователями. При этом, под движением документов подразумевается не их физическое перемещение, а передача прав на их применение с уведомлением конкретных пользователей и контролем за их исполнением.

Под управлением электронным документооборотом в общем случае принято понимать организацию движения документов между подразделениями организации, группами пользователей или пользователями. При этом под движением документов понимается не их физическое перемещение (т. к. они чаще всего остаются на сервере), а передачу прав на их использование с уведомлением конкретных пользователей и контролем за их исполнением. Главное назначение систем электронного документооборота — это организация хранения электронных документов, а также работы с ними (в частности, их поиска как по атрибутам, так и по содержанию). В системах электронного документооборота также реализован санкционированный доступ к документам, отслеживаются произведенные в них изменения и контролируются все их версии и подверсии.

Особенности хранения документов

СЭД работают, преимущественно, на базе распределенных архитектур и используют разнообразные комбинации технологий сбора, индексирования, хранения, поиска и

просмотра электронных документов. В большинстве СЭД реализована иерархическая система хранения документов (по принципу "шкаф/полка/папка"). Каждый документ помещается в папку, которая, в свою очередь, находится на полке и т. д. Количество уровней вложения при хранении документов не ограничено. Один и тот же документ может входить в состав нескольких папок и полок за счет применения механизма ссылок (исходный документ в этом случае остается неизменным и хранится на месте, определенном администратором СЭД). В ряде СЭД реализованы еще более мощные возможности хранения за счет организации связей между документами (эти связи можно устанавливать и редактировать в графическом виде).

Любому документу в СЭД присущ определенный набор атрибутов (например, его название, автор документа, время его создания и др.). Набор атрибутов может меняться от одного типа документа к другому (в пределах одного типа документов он сохраняется неизменным). В СЭД атрибуты документа хранятся в реляционной базе данных. Для каждого типа документов с помощью визуальных средств создается шаблон карточки, где в понятном графическом виде представлены наименования атрибутов документа. При введении документа в СЭД берется необходимый шаблон и заполняется карточка (вносятся значения атрибутов). После заполнения карточка оказывается связанной с самим документом.

В большинстве случаев, серверная часть СЭД состоит из следующих логических компонентов (которые могут располагаться как на одном, так и на нескольких серверах):

- Хранилища атрибутов документов (карточек);

- Хранилища документов;
- Сервисов полнотекстовой индексации.

Особенности маршрутизации документов

Модули СЭД, отвечающие за документооборот, принято называть модулями маршрутизации документов. В общем случае используются понятия "свободной" и "жесткой" маршрутизации документов. При "свободной" маршрутизации любой участвующий в документообороте пользователь может по своему усмотрению изменить существующий маршрут прохождения документов (или задать новый маршрут). При "жесткой" маршрутизации маршруты прохождения документов строго регламентированы, и пользователи не вправе их менять. Однако при "жесткой" маршрутизации могут обрабатываться логические операции, когда маршрут изменяется при выполнении каких-либо заранее заданных условий (например, отправке документа руководству при превышении конкретным пользователем своих должностных полномочий). В большинстве СЭД модуль маршрутизации входит в комплект поставки, в некоторых СЭД его необходимо приобретать отдельно. Полнофункциональные модули маршрутизации разрабатывают и поставляют третьи фирмы.

Разграничение доступа

В СЭД реализованы надежные средства разграничения полномочий и контроля за доступом к документам. В большинстве случаев с их помощью определяются следующие виды доступа (набор задаваемых полномочий зависит от конкретной СЭД):

- Полный контроль над документом;
- Право редактировать, но не уничтожать документ;
- Право создавать новые версии документа, но не редактировать его;
- Право аннотировать документ, но не редактировать его и не создавать новые версии;
- Право читать документ, но не редактировать его;
- Право доступа к карточке, но не к содержимому документа;
- Полное отсутствие прав доступа к документу (во время работы с СЭД каждое действие пользователя протоколируется, и, таким образом, вся история его работы с документами может быть легко проконтролирована).

Отслеживание версий и подверсий документов

При одновременной работе с документом сразу нескольких пользователей (особенно, когда его необходимо согласовывать в различных инстанциях) очень удобной функцией СЭД является использование версий и подверсий документа. Предположим, исполнитель создал первую версию документа и передал ее на рассмотрение следующему пользователю. Второй пользователь изменил документ и создал на его основе уже новую версию. Затем он передал свою версию документа в следующую инстанцию третьему пользователю, который создал уже третью версию. Спустя определенное время, ознакомившись с замечаниями и исправлениями, первый исполнитель документа решает доработать исходную версию и на ее основе создает подверсию первой версии документа. Достоинством СЭД является реализованная в них возможность автоматического отслеживания версий и подверсий документов (пользователи всегда могут определить, какая именно

версия/подверсия документа является наиболее актуальной по порядку или времени их создания).

Наличие утилит просмотра документов разных форматов

В состав большинства СЭД входят утилиты для просмотра документов (так называемые просмотрщики — viewers), понимающие многие десятки форматов файлов. С их помощью очень удобно работать, в частности, с графическими файлами (например, с файлами чертежей в САД-системах). Помимо базового комплекта утилит просмотра (входящего в каждую СЭД), у третьих фирм можно приобрести дополнительные утилиты, хорошо интегрируемые с СЭД.

Аннотирование документов.

При организации групповой работы над документами обычно весьма полезна возможность их аннотирования. Так как в некоторых случаях пользователи лишены прав на внесение каких-либо изменений в документ в процессе его согласования, то они могут воспользоваться возможностью его аннотирования. В большинстве СЭД аннотирование реализуется за счет включения в карточку документа атрибута для аннотации и передачи пользователям прав на редактирование такого поля карточки. Но такое решение не всегда приемлемо (особенно при аннотировании графического документа). В связи с этим, в некоторых СЭД существует так называемая функция "красного карандаша", с помощью которой можно графически указать недостатки на самом изображении. Программные средства, в которых реализована функция "красного карандаша", широко предлагаются третьими фирмами.

Поддержка различных клиентских программ

Клиентами большинства СЭД могут быть ПК с ОС MS Windows, Windows NT. В некоторых СЭД используются также платформы UNIX и Macintosh. Кроме того, все современные СЭД позволяют работать с документами через стандартные Web-навигаторы. Так как Web-навигаторы могут быть размещены на разнообразных клиентских платформах, то это облегчает решение проблемы обеспечения работы СЭД в гетерогенных сетевых средах. При использовании Интернет-технологий у СЭД появляется еще один серверный компонент, отвечающий за доступ к документам через Web-навигаторы.

2.2 Анализ системы документопотоков вуза с точки зрения эффективности передачи электронных документов.

В последнее время крупные организации всё большее внимание уделяют вопросам автоматизации хранения, поиска и обработки больших массивов информации, обеспечения безопасности её хранения, передачи и возможности совместного использования, а также интеграции с другими информационными системами. По данным статистических исследований, осуществленных компанией

RayBot, средний процент рабочего времени, которое сотрудники офиса тратят: на поиск и ожидание поступления документов составляет 20%, на согласование и утверждение документов - 20%, на передачу документов между подразделениями - 10%, на подготовку стандартных отчетов о движении документов - 10% [3]. Причём, данные оценки являются минимальными, часто эти цифры существенно больше. Подобная ситуация характерна в том числе и для ВУЗов.

Для решения перечисленных проблем в ГГУ в скором будущем создаться система электронного документооборота (СЭД) [1]. Но при разработке подобного рода систем важна не только автоматизация движения документов, но и эффективность этой автоматизации с точки зрения выбранного критерия. Это, в свою очередь, приводит разработчиков к необходимости решения задачи оптимизация документопотоков при построении СЭД.

Задача оптимизации документопотоков на основе методов математического моделирования состоит в нахождении оптимальных по определённому критерию путей прохождения документов внутри ВУЗа. Методика построения математической модели оптимизации СЭД основывается на методах, использовавшихся в работе [2]. При постановке задачи оптимизации документопотоков был проведён анализ возможных критериев оптимизации, который показал, что оптимизация документопотоков может быть достигнута только путем выбора комплексного критерия:

$$S_{\text{итт}} = S_{\text{хр}} + S_{\text{тинф}} + S_{\text{тол}} \quad (2.1)$$

где S_{xp} - стоимость хранения информации; $S_{пф}$ - стоимость получения данных из информационных систем; $S_{пхр}$ – стоимость получения данных пользователем из хранилищ СЭД.

Далее были определены объекты оптимизации: время получения требуемого от СЭД электронного документа пользователем; стоимость передачи документов между пользователями и хранилищами СЭД, а также между пользователями и другими информационными системами; объемы электронных документов, хранящихся в СЭД; затраты на обновление электронных документов. Их подробное рассмотрение позволило поставить задачу оптимизации:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} s_i^{xp} x_{ij} \left(\sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \right) + \sum_{i=1}^N \frac{1}{Q_i} \sum_{j=1}^{n_i} s_i^{nsp} t_{ij} \eta_{ij} x_{ij} + \\ & + \frac{1}{Q'_i} \sum_{a=1}^{m_i} \left(\sum_{j=1}^{m_i} s_i^{nunф} \tau_{ij} \eta'_{ij} y_{ij} (1 - x_{ij}) \right) \rightarrow \min \end{aligned} \quad (2.2)$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij} \left(\sum_{k=1}^{n'_{ij}} met_{ijk} v'_{ijk} + \sum_{k=1}^{n''_{ij}} con_{ijk} v''_{ijk} \right) \leq \sum_{i=1}^n O_i \quad (2.3)$$

$$\frac{1}{Q_i} \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \eta_{ij} x_{ij} \leq T_i \quad (2.4)$$

$$\frac{1}{Q'_i} \sum_{j=1}^{m_i} \tau_{ij} \eta'_{ij} y_{ij} \leq T'_i \quad (2.5)$$

$$\sum_{i=1}^N x_{ij} = r_j \quad (2.6)$$

где H_i - i -ое хранилище СЭД; I_i - i -ая информационная система;

$$s_i^{xp} = \frac{W_i^{xp}}{V_i^{xp}} \quad s_i^{xp} = \frac{W_i^{xp}}{V_i^{xp}}$$

- стоимость хранения единицы информации в H_i ; W_i^{xp} - стоимость H_i ; V_i^{xp} - объём H_i ; s_i^{nnp} - стоимость передачи единицы информации пользователю из H_i ; s_i^{nnp} - стоимость получения единицы информации от I_i ; $X = \{x_{ij}; i=1, n; j=1, n_N\}$;

$$Y = \{y_{ij}; i=1, m; j=1, m_M\}$$
; n_i - количество электронных документов в H_i ; N - количество хранилищ СЭД;

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & d_j \in H_i \\ 0, & d_j \notin H_i; \end{cases} \quad y_{ij} = \begin{cases} 1, & d_j \in I_i \\ 0, & d_j \notin I_i; \end{cases} \quad met_{ijk} = \begin{cases} 1, & M_j^k \in H_i \\ 0, & M_j^k \notin H_i; \end{cases} \quad con_{ijk} = \begin{cases} 1, & C_j^k \in H_i \\ 0, & C_j^k \notin H_i; \end{cases}$$

O_i - объём доступной памяти для размещения электронного документа в H_i ; M_j^k - k -ое метаданное d_j ; C_j^k - k -ое содержимое d_j ; v'_{ijk} - объём M_j^k электронного документа d_j в H_i ; v''_{ijk} - объём C_j^k электронного документа d_j в H_i ; n'_{ij} - число метаданных d_j в H_i ; n''_{ij} - число компонентов коллекции, представляющих содержимое d_j в H_i ; η_{ij} - частота обращения к d_j в H_i за единицу времени; R_i - пропускную способность канала связи, по которому передаются электронные документы между пользователем и хранилищем; m_i - общее количество документов в I_i ; M - число информационных систем; T_i' - максимально допустимое время ожидания пользователем документа из I_i ; Q_i' - частота запросов к I_i ; η'_{ij} - частота обращения к d_j в I_i за единицу времени; $\tau_{ij} = \frac{v'_{ij}}{R_i'}$ - время, требуемое на передачу d_j

из I_i ; R'_i - средняя пропускная способность составного канала связи, по которому передаётся d_j из I_i .

Матрицы $X = \{x_{ij}; i = 1, n; j = 1, n_N\}$ и $Y = \{y_{ij}; i = 1, m; j = 1, m_M\}$ вместе с определяемыми элементами этих матриц объемами электронных документов v_j , а также пропускная способность каналов передачи данных R_i между пользователем и хранилищем данных СЭД или определенными информационными системами, где содержатся выбранные документы, составляют набор переменных задачи.

Для решения задачи оптимизации необходимо найти такие коэффициенты уравнения (2.2), при которых значение $f(x_{ij}, y_{ij}, R_i)$ становится минимальным для данного набора значений матриц X и Y , при ограничениях объема памяти и времени получения электронных документов, задаваемых выражениями (2.3), (2.4), (2.5), (2.6).

Одна из ключевых составляющих стоимости получения электронного документа из хранилища СЭД - стоимость поиска информации. При поиске электронного документа происходит обращение ко всем хранилищам, что приводит к росту стоимости поиска за счёт передачи информации между всеми хранилищами, особенно в случае распределенности хранилища и низкой пропускной способности каналов связи. Анализируя целевую функцию можно заметить, что стоимость поиска информации и, как следствие, стоимость получения электронного документа из хранилища снижается при уменьшении числа хранилищ. Это приводит к выводу о целесообразности использования единого централизованного хранилища данных

для всех основных подсистем единой информационной системы управления уровня предприятия. Остальные информационные системы рассматриваются как внешние.

Так как на многих предприятиях построены высокоскоростные каналы передачи данных, то решение об использовании единого централизованного хранилища весьма логично в этих условиях. Остальные информационные системы, обменивающиеся данными с СЭД, могут расцениваться как внешние хранилища и стоимость получения документов от них можно оценить по формуле (5).

Другой путь снижения стоимости хранения - отказ от дублирования информации. В этом случае серьёзное требование предъявляется к безопасности хранения информации, т.е. при выборе базы данных для хранения необходима уверенность, что данные не будут потеряны.

В результате проведённой научной работы поставлена задача оптимизации документопотоков на основе методов математического моделирования. Анализ целевой функции привёл к обоснованности принятия решения о построении системы с единым централизованным хранилищем, содержащим документы без дублирования. Такой подход позволяет оптимизировать работу системы относительно таких параметров, как время получения требуемого от СЭД электронного документа пользователем; стоимость передачи документов между пользователями и хранилищами СЭД, а также между пользователями и другими информационными системами; объемы электронных документов, хранящихся в СЭД; затраты на обновление электронных документов.

2.3 Способы изменения информации, передачи и обработки

информации в электронной системе.

При переносе информации в виде сигнала от источника к потребителю

(рис.2.1)



Рис. 2.1

она проходит последовательно следующие фазы (говорят – фазы обращения), составляющие информационный процесс:

1. **Восприятие** (если фаза реализуется технической системой) или **сбор** (если фаза реализуется человеком) – осуществляет отображение источника информации в сигнал. Здесь определяются качественные и количественные характеристики источника, существенные для решения задач потребителя информации, для чего и собирается или воспринимается информация. Совокупность этих характеристик создает образ источника, который фиксируется в виде сигнала на носителе той или иной природы (бумажном, электронном и т.п.).
2. **Передача** – перенос информации в виде сигнала в пространстве посредством физических сред любой природы. Включается в информационный процесс, если места выполнения других фаз информационного процесса территориально разобщены.

3. **Обработка** – любое преобразование информации с целью решения определенных функциональных задач (они определяются потребителем информации). Данная фаза может включать **хранение** информации как перенос ее во времени.
4. **Представление** (если потребителем информации является человек) или **воздействие** (если потребителем является техническая система). В первом случае выполняется подготовка информации к виду, удобному для потребителя (графики, тексты, диаграммы, таблицы и т.д.). Во втором случае вырабатываются управляющие воздействия на технические средства. Этот случай характерен для выпускников специальности "Автоматизация управления технологическими процессами", а потому здесь не рассматривается

Схематично информационный процесс изображен на Рис.(2.2):

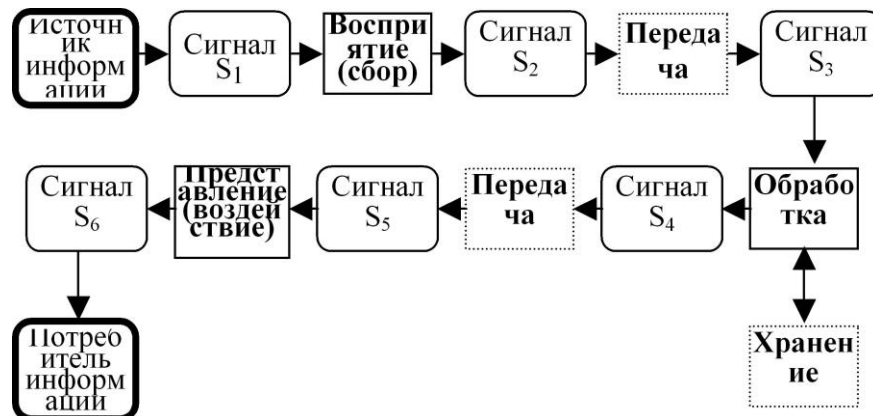


Рис. 2.2

Прямоугольниками изображены процедуры (фазы), другие фигуры обозначают объекты. Пунктирные прямоугольники показывают, что эти фазы могут отсутствовать.

Как видно из рисунка, каждая фаза в общем случае преобразует (или отображает) входной сигнал в выходной. Например, при обработке сигнал S_3 преобразуется в сигнал S_4 . Это делается для удобства проведения следующей процедуры или, в последнем случае, для удобства потребителя.

Пример 1. Рассмотрим информационный процесс, имеющий место при приеме в ВУЗ абитуриентов, к числу которых в недавнем времени относился и подопытный (при этом отметим, что подобный информационный процесс, когда решается некоторая задача преобразования информации из конкретной предметной области, называется **предметным**). Названные на рисунке элементы представлены ниже:

- **источник информации** – абитуриент, сведения о знаниях и других достоинствах которого являются основанием для зачисления в ВУЗ. **Сигнал S_1** – это документы (например, аттестат о среднем образовании), которые сдаются в приемную комиссию;
- **сбор** информации выполняется работниками приемной комиссии, куда стекаются сведения о прошлых успехах абитуриента и результатах вступительных испытаний. Очевидны качественные и количественные характеристики источника-абитуриента: это баллы в аттестате, различные квалификации, которые он приобрел в результате обучения на дополнительных курсах и факультативах, медицинские справки и т.д. При этом собираемые данные регистрируются, например, записываются в сводные ведомости, где по каждому студенту фиксируются данные о нем. Формируется **сигнал S_2** (в этом случае он носит бумажный характер). Возможно также использование технических систем для регистрации собранных данных. Если приемная

комиссия снабжена компьютерной техникой, **сигнал** S_2 носит электронный характер. В любом случае, как правило, применяется фиксация информации на бумажном носителе;

- **передача** информации. В простейшем случае это передача данных курьером (работником приемной комиссии) тому лицу, который занимается их обработкой. При этом, очевидно, никаких изменений с данными не происходит (если только курьер их не потеряет), т.е. **сигналы** S_2 и S_3 равны. Если возможно использование технических систем для передачи информации, этот процесс механизирован или автоматизирован (в случае применения ЭВМ). При автоматизации передачи возможно несовпадение **сигналов** S_2 и S_3 по их синтаксическим характеристикам, что связано с особенностями этой процедуры и подробнее рассматривается далее;
- **обработка** сводится к упорядочению списка абитуриентов в зависимости от качественных и количественных параметров (они назывались выше). Тогда самые достойные на зачисление оказываются в начале списка и первыми включаются затем в приказ. Эту работу выполняют в приемной комиссии (такая задача в несколько упрощенном виде использована ранее). Тогда **сигнал** S_4 – это упорядоченный список абитуриентов, разбитый на группы по специальностям. Очевидно, эта фаза может выполняться вручную, но именно для подобных задач используются средства вычислительной техники, и в первую очередь - компьютеры;
- **передача** упорядоченного списка абитуриентов в деканат, занимающийся формированием учебных групп по каждой специальности, аналогично первой процедуре передачи может выполняться как человеком, так и техническими

системами. Как отмечалось выше, в первом случае **сигналы** S_4 и S_5 могут совпадать, во втором - могут различаться;

- **представление** списков абитуриентов, разбитых на группы, выполняется деканатами. **Сигнал** S_6 имеет вид таблиц, включающих фамилии и инициалы абитуриентов. Каждая из таблиц соотнесена с той или иной учебной группой;
- **потребитель информации** – ректор ВУЗа, который готовит и визирует приказ о зачислении в ВУЗ.

Пример 2. Сформируем схему обращения информации при сдаче студентами сессии:

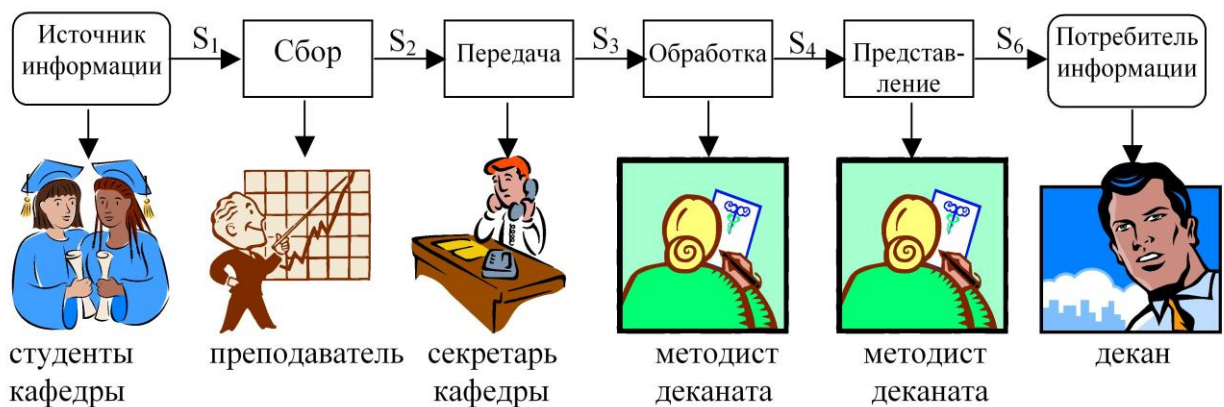


Рис. 2.3

Сигнал S_1 - это ответы студентов на экзаменах, которые анализируются преподавателем и оцениваются, как правило, по пятибалльной системе (фаза **Сбор**). В результате формируется ведомость сдачи экзамена (сигнал S_2), которая секретарем кафедры (или самим преподавателем) передается в деканат того факультета, к которому "приписаны" студенты (фаза **Передача**). Очевидно, если по дороге не случается фальсификации, сигналы S_2 и S_3 совпадают. В деканате ведомость попадает методисту, который выполняет ее обработку - заполняет специальный

журнал успеваемости, где собираются данные об успеваемости каждого студента за все время обучения в Вузе (фаза **Обработка**). Можно сказать, что сам журнал (сигнал S_4) выполняет функцию хранения информации (на рисунке эта фаза не показана). По окончании срока сессии методист готовит для декана справку о результатах сессии по всем учебным группам студентов: списки неуспевающих, списки студентов, претендующих на стипендию, списки тех, кто может получать повышенную (именную) стипендию и т.д. (фаза **Представление**). Эта справка и есть сигнал S_6 , который поступает декану для решения типичных для деканата задач: отчисление студентов, перевод на следующий курс или на другую специальность (другое учебное заведение), восстановление и т.п. Следует отметить, что некоторые фазы, в свою очередь, могут рассматриваться как совокупность последовательных операций, среди которых можно выделить операции, аналогичные рассмотренным фазам. Например, в фазе **Обработка**, как будет показано далее, имеет место сбор информации. Это говорит о том, что детализация информационных процессов определяется уровнем их рассмотрения с целью последующей автоматизации, т.е. решения соответствующих задач с помощью компьютера.

Для реализации большинства рассмотренных выше процедур, составляющих информационный процесс, используется компьютер. Однако и сам компьютер можно рассматривать как устройство переноса информации от источника к потребителю. Такая постановка вопроса позволяет лучше понять происходящие внутри компьютера информационные процессы, направленные на решение поставленных перед ним задач; она рассматривается

2.4 Программное обеспечение системы управления учебного процесса.

В ГГУ с 1996 года функционирует отдел «Информатизации и тестирования». С 2005 года он стал называться центром «Информационных технологий». Функцией данного центра является ремонтно-техническое обслуживание и установками прикладного программного обеспечения компьютеров и других периферийных устройств, всего университета. Но требовалась создания нового центра, в котором бы разрабатывались программные средства для эффективного использования и улучшения обучения студентов в учебном процессе. И в 2005 году на базе центра «Информационных технологий» открылся «Мультимедийный» центр. Важнейшие задачи для мультимедийного центра являются:

- создание образовательного портала вуза
- создание и применение электронно-учебных материалов
- разработки системы электронной библиотеки
- организации дистанционного обучения
- составлении программы тестирования и контроля знаний учащегося
- снабжением мультимедийных аппаратных средств во время проведения разных семинаров и конференций.

Основная концепция создания образовательного портала заключается в положении о принципах такого его использования, при котором портал становится

инструментом членов образовательного сообщества в их практической деятельности.

Образовательный портал ВУЗа, с одной стороны, как корпоративный портал должен предоставлять эффективный разграниченный доступ на основе интегрированного информационного поля ВУЗа к схеме реализации учебной деятельности Портал- ВУЗ- деканат-кафедра-студент. С другой стороны, как составная часть системы микропорталов единого образовательного пространства, должен интегрироваться в единую информационно-образовательную среду, обеспечивая эффективный доступ внешним по отношению к ВУЗу пользователям.

Для создания электронных учебных материалов, предоставляемых в виде интернет-ресурсов, широко используются различные HTML-редакторы. Использование скриптовых языков позволяет сделать HTML-документ интерактивным и обеспечить передачу информации на сервер. Однако следует учесть, что наиболее распространенные браузеры Internet Explorer и Netscape Communicator используют разные версии языка HTML, поэтому при подготовке материалов не следует использовать команды разметки, не входящие во множество команд, поддерживаемых как тем, так и другим браузером. Следует также учесть, что язык HTML достаточно динамично развивается, так что документы, удовлетворяющие новому стандарту языка, могут некорректно воспроизводиться старыми версиями браузеров.

В образовательном портале Гулистанского государственного университета хранится несколько сотен электронных учебно-информационных материалов разного типа. Этими материалами можно воспользоваться в ограниченном режиме.

С недавних пор внутри университета начал действовать база знаний Intranet. Студенты теперь могут свободно воспользоваться этой базой электронных мультимедийных учебно-методических материалов. Ещё они могут копировать и использовать эти материалы по своему усмотрению.

Для мониторинга и контроля всеми организационными делами учащихся в университете действует централизованная база данных Unicos. В ней хранится почти все компоненты для мониторинга и диагностики студентов и научно-исследовательских работ профессорского преподавательского состава. Ещё в этой базе данных имеется информация о контингенте и преуспеваемости учащихся, оценки и баллы студентов за прошлых и текущих сессий и т.д.

Во время сессий в университете для определения и контроля знаний студентов работает созданная на базе мультимедийного центра программистом А. Абдукаюмовым, программа тестирования «Test Word 3.4». (Рис.2.4)

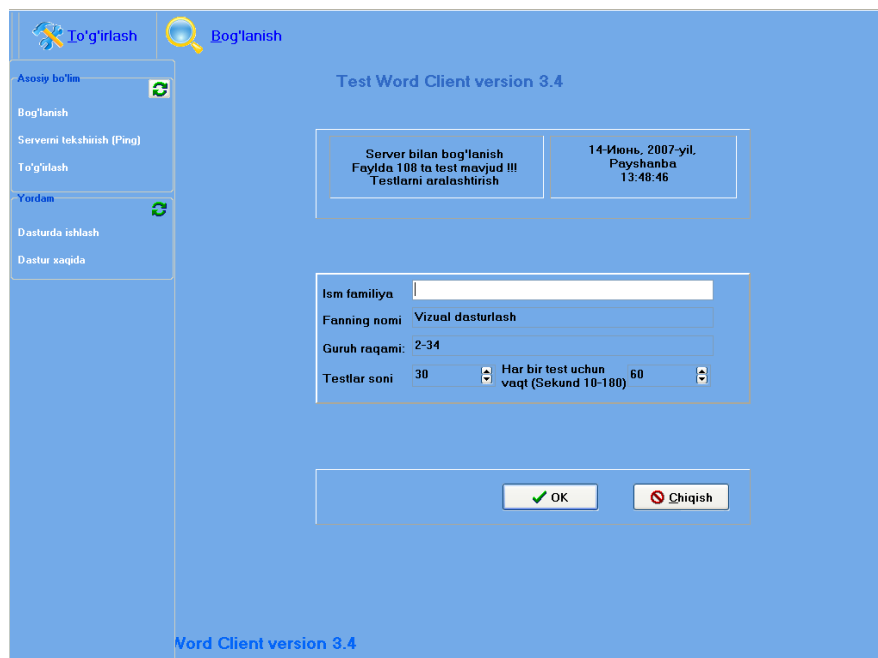


Рис. 2.4

Эта программа работает в режиме «Клиент-Сервер». База вопросов теста находится в сервере. В процедуре начала теста идёт запрос на сервер. Сервер отправляет смешанные на базе вопросы клиенту. И потом начинается процедура тестирования. На экране компьютера появляются вопросы теста и ответы на левом краю (Рис.2.5).

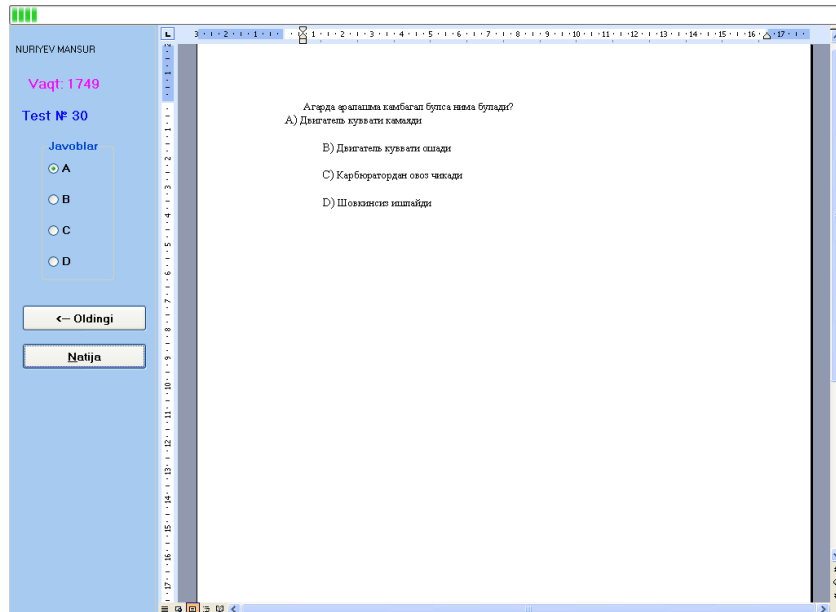


Рис. 2.5

После решения всех вопросов в тестировании клиент оканчивает процедуру тестирования и на экране появляется результат в форме круговой диаграммы и определять уровень знания студента в процентах (Рис.2.6)

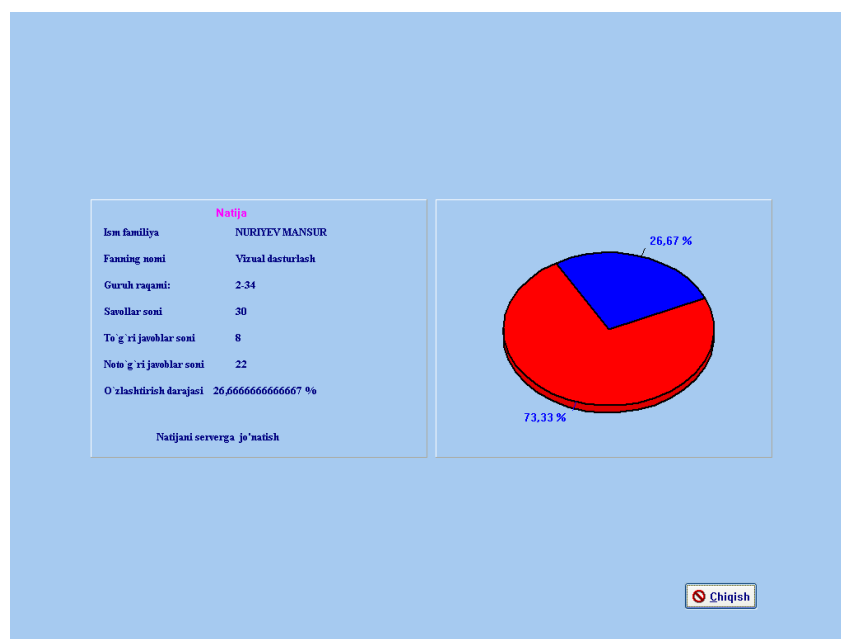


Рис. 2.6

Эта программа надёжно защищена от взломов. И только сам автор знает все тонкости своей программы.

Программа эффективно используется как таково в сессии так и в учебном процессе для оценки знаний студентов.

Программа в дальнейшем может быть использована не только в ГГУ но и в других вузах республики.

Новизной в данной работе может служить программа, созданная на базе программирования Page P «Гостевая книга Гулистанского государственного университета»

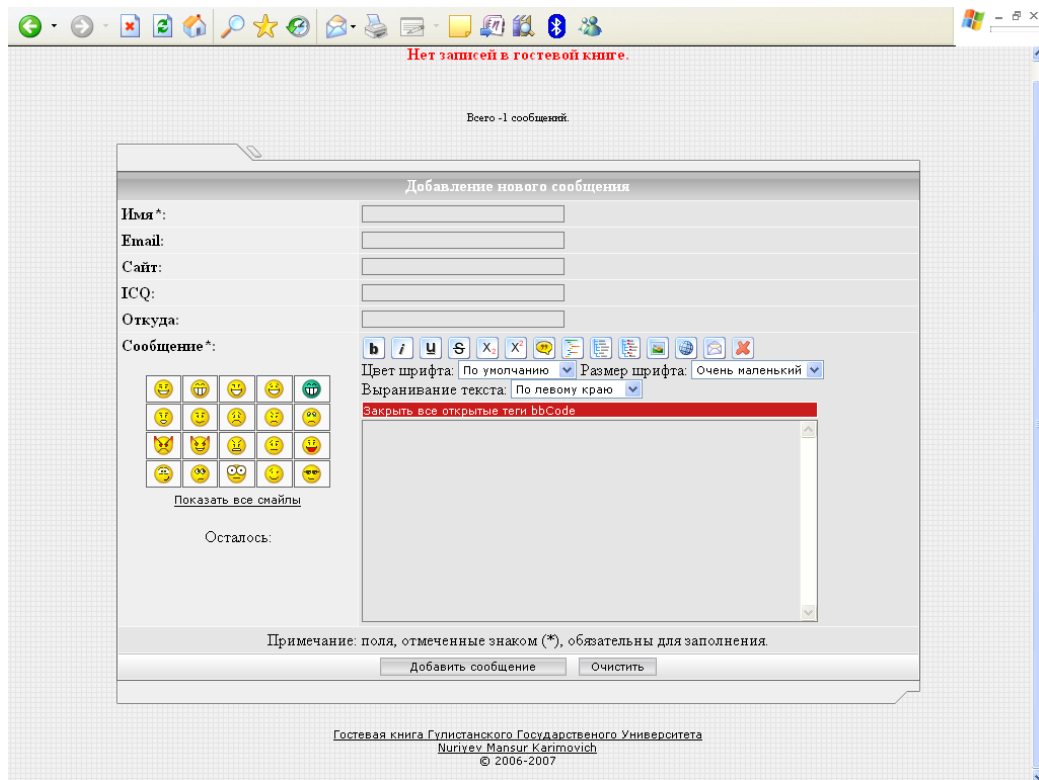


Рис. 2.7

Данная программа служит для обмена передачи информации (например, мнения других пользователей глобальной сети про сайт университета). Программа входит в состав сайта Гулистанского государственного университета.

Программа ссылки составляется следующим методом программирования

```
<a href="guesbook/index.php">Мехмохона</a>
```

Далее идут операторы программы,

```
session_name ("vgb");
```

```
session_start();
```

```
$vgb = array();
```

```
$lang = array();
```

```
include 'config.inc.php';
```

```
include 'includes/functions.php';
```

```

include "includes/classes.php";

$template=new
Template($vgb['dir_templates']."/".$vgb['template_name']."/admin/");

include $vgb['dir_languages']."/".$vgb['language']."/admin.php";

$venom = isset($_GET["templates"]) ? parsed_vars(false) : parsed_vars();

if (isset($venom['action']) && $venom['action'] == "enter")
{
  if (file_exists($vgb['data_users']))
  {
    $_SESSION['admin_ip'] = $_SERVER['REMOTE_ADDR'];

    $file = file ($vgb['data_users']);

    $users = array();

    $correctlogin = false;

    for ($i = 0; $i < count($file); $i++)
    {
      if(ereg("^\<?"",$file[$i]))
      {
        $users[$i] = array( и т. д.

```

Программа успешно будет работать в среде Windows XP с поддержкой apache.

ВЫВОДЫ

Различные государства мирового сообщества по-разному переходят к более высокому уровню информатизации и информационному обществу в целом. В переходный период необходимо учитывать политические и социально-экономические условия, в которых находится государство, и строить общую стратегию перехода с учетом именно этих условий. Узбекистан, став независимым государством, имеет свои особенности и факторы, которые необходимо учитывать при реализации Концепции информатизации образования. К ним прежде всего относятся:

- 1. Отсутствие достаточного практического опыта в реализации современных телекоммуникационных систем.**

- 2. Неконтролируемое и нередко незаконное проникновение на рынок зарубежных информационных продуктов;**
- 3. Языковые барьеры, разделяющие информационные продукты, документооборот, делопроизводство и научно-техническую литературу на узбекскую, русскую и английскую составляющие;**
- 4. Разобщенность основного отряда исполнителей информационных систем;**
- 5. Минимум времени на создание развитой информационной инфраструктуры;**

Информационно-коммуникационные технологии должны стать одним из наиболее эффективных средств при реформировании систем образования различных стран, выводу их (систем образования) на уровень, отвечающий вызовам XXI века и интеграции в единую мировую образовательную среду.

Основой успешного перехода в информационное общество является владение всеми членами общества знаниями и навыками в использовании информационно-коммуникационных технологий в быту, общественной и профессиональной деятельности. Эти задачи должны решать национальные системы образования.

Вывод, из данной работы описывая проблему разработки теоретических и практических основ электронно-информационной системы университета следует заметить, что проблема современная и требует достаточно много исследовательских работ как теоретических, так и практических. В первой главе даны сведения о том как идут этапы развития информатизации и внедрения информационно-коммуникационных технологий в образовании в нашей республике и надо сделать

из этого вывод про то, что для первого этапа нам необходимо решить следующие две основные задачи:

1. Информационно-коммуникационные технологии должны максимально использоваться в процессе обучения с целью повышения его эффективности, доступности и качества. При этом эффективность и доступность повышается за счет того, что:

- применение информационно-коммуникационных технологий позволяет экономить такие ресурсы, как учебные помещения и пособия, время преподавателей, обеспечение жизнедеятельности учебных заведений и др.;
- наиболее передовые методы и технологии легко тиражируются и делаются доступными для любого обучаемого, который имеет доступ к АРМу, и др.

Качество обучения повышается за счет того, что:

- обучаемый больше не «привязан» в планировании своих занятий к группе, потоку и т.д., а может следовать при обучении собственным способностям и возможностям;
- обучаемый имеет возможность доступа к различным методам усвоения предмета и выбрать для себя наиболее подходящий;

Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить или уменьшить интенсивность обучения на отдельных этапах и проводить самоконтроль.

При получении высшего и среднего специального, профессионального образования обучаемые должны получать специальные знания и навыки по

использованию информационно-коммуникационных технологий в предметной области их будущей профессиональной деятельности.

2. Информатизация национальной системы образования должна проводиться по следующим направлениям:

- информатизация процессов обучения;
- создание и развитие информационной инфраструктуры системы образования;
- информатизация процессов управления образованием.

А для решения задачи техническим методом создания эффективной электронно-информационной системы университета рекомендую следующие параметры и требования предъявляемые к сетям:

- 1. Производительность**
- 2. Совместимость**
- 3. Надёжность**
- 4. Управляемость**
- 5. Расширяемость**
- 6. Масштабируемость**
- 7. Управляемость**

Далее назначение информационной технологии в управлении образовательной системы, и каким должен быть технический базис образовательной сети для эффективной работы с информационно-коммуникационными средствами в

системах управления университета. Тут тоже надо отметить в заключение, что для эффективной работы образовательной сети необходимо приобрести технические средства высокого уровня и обучить к использованию этих средств, привлечь ведущих специалистов этой области, или же готовить своих кадров.

Делая вывод, про Гулистанский Государственный Университет и с её инфраструктурой, что он является одним из ведущих вузов в этой области. И сделано очень много работ в теоретических и практических областях этой структуры. Было сделано много докладов, тезисов, научных статей и т.д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адылова З.Т., Марахимов А.Р., Игнатъев Н.А., Мадрахимов Ш.Ф. «Обеспечение информационной безопасности сетей передачи данных и автоматизированных систем» Ташкент 2005 128-143с.
2. Аллаёров С.П., Абдурахимов Д.Б., ЖыраевУ.С. «Основные принципы безопасности программного обеспечения» Халкаро конференция маърузалари ва тезислари, Ташкент 2004 56 с.
3. Абдуллаев А.Н., Концепция информатизации сферы образования Республики Узбекистан Т. Официальный портал Узбекистана 2006 г. 18с.
4. Арипов А.Н., Мирзахидов Х.М., Шерматов Ш.Х. и др. «Давлат бошқарувида ахборот-коммуникация технологиялар» Ташкент 2005 58-72с.

5. Арипов А.Н., Иминов Т.К. «Ўзбекистон ахборот-коммуникация технологиялари соҳаси менежменти масалалари» Т. «Фан ва технология» 2005
6. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. М., ИОСО РАО, 1994, 228с.
7. Букатов А.А., Шаройко О.В. Организация научно-образовательных сетей М., Магистр 1997. 226с
8. Бессон С.В. Оптимизация электронного документооборота в корпоративных системах: Дис. ... канд. экон. наук, Москва, 2001. 49 с.
9. Богданова Д., Федосеев А., Христочевский С. Телекоммуникации для образования. || Информатика и образование, 1993, N2, с.27-29.
10. Воронина Т. Перспективы образования в информационном обществе // Компания "КомпьюЛог". [On-line]. Метод доступа: <<http://www.compulog.ru/compulozhka/public/1-98/a3.html>>
11. Горячев А., Шафрин Ю. Информационные технологии. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999. – 272 с.
12. Гудов А.М., Завозкин С.Ю. Информационные и математические модели, заложенные в основу системы электронного документооборота. // Программа и тезисы докладов X Всероссийской конференции с участием иностранных учёных “Распределённые информационно-вычислительные ресурсы”, Новосибирск, 2005. 67-77с.
13. Гершунский Б.С. Философско-методологические основания стратегии развития образования в России. - М.: ИТП и МИО РАО, 1993, 160с.
14. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 2007. - 264с.
15. Джурицкий А.Н. Зарубежная школа: история и современность. Учебное пособие. - М.: Изд. РОУ, 1992. - 177с.

16. Дидактические основы комплексного использования средств обучения в учебно-воспитательном процессе общеобразовательной школы.: Сб. под ред. Полат Е.С.; Авт: Полат Е.С., Батюкова З.И. и др. - М.; НИИ СО и УК, 1991, 137с.
17. Домрачев В.Г. Дистанционное обучение: возможности и перспективы. Высшее образование в России, 1994, N3, с.10-12.
18. Домрачев В., Багдасарян А. Дистанционное обучение на базе электронной почты. || Высшее образование в России, 1995, N2, с.79-87.
19. Демкин В.П., Можаяева Г.В. Технологии дистанционного обучения. - Томск, 2002. 343-367с
20. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). Астрахань: Изд-во ЦНТЭП, 1999. 88с
21. Зайцева Ж.Н., Рубин Ю.Б., Солдаткин В.И., Титарев Л.Г., Тихомиров В.П., Хорошилов А.В., Ярных В.В. Открытое образование: предпосылки, проблемы и тенденции развития / Под общей редакцией В.П.Тихомирова. М.: Изд-во МЭСИ, 2000 12 с
22. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин). Астрахань: Изд-во ЦНТЭП, 1999. 25с.
23. Игнатова И. Г., «Принципы организации образовательного портала ВУЗа» М. «Университетское управление» 2004 № 6(17). С. 27-34.
24. Информационные технологии в образовании и науке. Научно-технический отчет (УДК 378, ГРНТИ 14.35.07, 14.01.85.Шифр П.И.516). Томск, 1998.
25. Иванников А., Кривошеев А., Куракин Д. Развитие сети телекоммуникаций в системе высшего образования. Высшее образование в России, 1995, N2, с.87-93.
26. Крюков В.В., Шахгельдян К.И. «Проблемы создания интегрированной информационной среды вуза» М. Университетское управление 2004

27. Крюков В.В., Шахгельдян К.И. «Развитие информационной инфраструктуры вуза для решения задач управления» Университетское управление. 2004. № 4(32). С. 67-77.
28. Компьютерные системы и сети: Учеб. пособие / В.П. Косарев, П.В. Еремин. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 464 с.
29. Компьютерные системы и сети: Учеб. пособие / В.П. Косарев, П.В. Еремин. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 464 с.
30. Калиновский И.В., Мороз В.К. Сравнительный анализ эффективности компьютерных коммуникаций в образовании. - М.: ИНИНФО, 1993, 14с.
31. Клименко С., Уразметов В. Internet: среда обитания информационного общества. Протвино, РЦФТИ, 1995, 327с.
32. Клименко С., Уразметов В. Internet: среда обитания информационного общества. Протвино, РЦФТИ, 1995, 327с.
33. Марахимов А.Р., «Системное проектирование информационно-вычислительных сетей в условиях нечеткой исходной информации» Ташкент 2006
34. Митина В.С. Концептуальные основы изменения содержания общего образования в школах США. // Сб. "Педагогическая мысль в странах запада на современном этапе". М., 1991, с.31.
35. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С.Полат. М., 1999 28-32 с.
36. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С. Полат. М.: Издат. центр "Академия", 2001.
- 37.Олифер В. Г., Олифер Н.А. «Компьютерные сети» М, «Питер» 2003, стр. 97-105.
38. Опарин А. Интернет прирастает порталами // Мир ПК: Журнал [Электрон. ресурс]. – Режим доступа:

39. Сенкевич В. Автоматизация хаоса, или зачем нужны системы электронного документооборота. // Сайт <http://www.docflow.ru>.
40. Турсунова Г.Н. Внедрение информационных технологий в образовательный процесс в Республике Узбекистан Доклад на VI Международной конференции «Право и Интернет» Т. 2001 г.
41. Пономарев О.П., Заболотная Н.В., Жеглов Е.В. Информатика: Практикум. – Белгород: Кооперативное образование, 2002. – 71 с.
42. Степанов В. Правила использования электронных документов в научных трудах // Степанов В. Интернет в профессиональной информационной деятельности [Электрон. ресурс]. – Режим доступа:
43. Толстобров А.П., «Возможности интеграции информационных систем вузов в единое информационное пространство» Воронеж 2005 tap@main.vsu.ru
44. Образование и XXI век: информационные и коммуникационные технологии. М.: Наука, 1999 с. 154-157
45. Хуторской А.В. Образовательный сайт // Интернет в школе: Практикум по дистанционному обучению. М.: ИОСО РАО, 2000. - С.71-75.
46. Цирульников А. Сетевое образование: контуры новой парадигмы. [On-line]. <<http://www.eurekanet.ru/lc-r/item-ipspub/meth-v/obj-03104.html>>
47. Тихомиров В.П., Солдаткин В.И., Лобачев С.Л. Виртуальная образовательная среда: предпосылки, принципы, организация. Монография / Международная академия открытого образования. М.: Изд-во МЭСИ, 1999
48. Уваров А.Ю. Компьютерная коммуникация и современное образование // Центр дистанционного образования "Эйдос". [On-line]. Метод доступа: <<http://www.eidos.ru/books/uvarov/begin.htm>>
49. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: "Школа-Пресс", 1994. - 205с.

50. Современная городская школьная медиатека (Модель технического оснащения и возможные формы организации работы): Метод. рек. | Общ. ред. Ястребцевой Е.Н.; Авт.: Батюкова З.И. и др. - М.: НИИ СОи УК, 1992. - 76с.
51. Уваров А.Ю. Компьютерная коммуникация в учебном процессе. || Педагогическая информатика, 1993, N1, с,12-21.
52. Уваров А.Ю. Новые информационные технологии и реформа образования. || Информатика и образование, 1994, N3, с.3-15.
53. Фомичев С.Ю., «Автоматизированные информационные системы» Н. «База знаний» 2004
54. Хюссен Т. Современные тенденции развития образования. || ж. Перспективы (вопросы образования) N1, ЮНЕСКО, 1983, с.5-15.
55. Шевелева С. Открытая модель образования (синергетический подход).М.: Магистр. 1997.
56. Шафрин Ю. Учебное пособие по информационным технологиям. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999. – 656 с.
57. Гуломов С.С.,Шермухамедов А.Т, Бегалов Б.А. «Иктисодий информатика» Дарслик, Тошкент. «Ўзбекистон», 1999 йил Гуломов С.С. «Ахборот тизимлари ва технологиялари»
58. Wallis C. The Learning Revolution. Composing Cyberspace: Identity, Community and Knowledge in the Electronic Age. Stanford, 1998
59. www.intuit.ru – образовательный портал Интернет Университета
60. <http://www.online.ru>- информацион сайт.
61. <http://www.books.ru> – сайт поиска электронных книг.
62. <http://www.infocom.uz>- сайт журнала информационных технологий.

63. <http://www.bizzon.ru>- сайт интеллектуальной информации.
64. <<http://www.eurekanet.ru/lc-r/item-ipspub/meth-v/obj-03104.html>> - сайт образовательной информатизации.