



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

Проектирование и разработка информационной системы сетевого обеспечения санатория ФССП «Зеленая долина»

Исполнитель

Шаповалов Дмитрий Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

Д.т.н., профессор, декан факультета ИСиГТ

(ученая степень, ученое звание)

Истомин Евгений Петрович

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат технических наук
Слесарева Людмила Сергеевна

«22» 06 2016г.

Санкт-Петербург
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1 Описание процесса сетевого обеспечения	6
Глава 2 Исследование предметной деятельности.....	14
2.1 Общие сведения о предприятии	14
2.2 Описание корпоративной сети организации	16
2.3 Сравнительный анализ существующей и планируемой конфигурации корпоративной сети предприятия.....	19
2.4 Техническое задание на подготовку технико-коммерческого предложения по модернизации сети	24
Глава 3 Реализация проектного решения	28
Глава 4 Тестирование производительности и надежности системы.....	44
Глава 5 Анализ пользовательского приложения	46
Глава 6 Экономическое обоснование проекта	49
6.1 Определение трудоемкости работ	49
6.2 Расчет затрат	51
6.3 Расчет себестоимости проекта.....	52
6.4 Оценка экономической эффективности проекта	56
Заключение.....	59
Список литературы	62
Приложение	Ошибка! Закладка не определена.

Введение

Большая часть современного парка компьютерной техники, составляют не автономные компьютеры, закрытые от информационного мира, а компьютеры, объединенные в различные компьютерные вычислительные сети.

Тема дипломного проекта посвящена разработке процесса сетевого обеспечения локальной вычислительной сети уровня предприятия. При сетевом обеспечении локальной сети предприятия необходимо учесть в первую очередь специфику данного предприятия, а также его финансовые возможности, текущие и будущие проекты, и возможности дальнейшей модернизации существующей сети и добавления нового оборудования и новых рабочих мест. При этом необходимо предусмотреть возможность управления и мониторинга ЛВС.

Актуальность проведения данной работы зависит главным образом оттого, что может дать использование предприятием локальной сети. Этот вопрос можно уточнить следующим образом, в каких случаях развертывание на предприятии вычислительных сетей предпочтительнее использования автономных компьютеров? Какие новые возможности появляются на предприятии с появлением там вычислительной сети? И, наконец, всегда ли предприятию в наше быстро меняющееся время, необходимо использование компьютерной вычислительной сети? Конечной целью использования компьютерных сетей на предприятии является повышение эффективности работы предприятия, которое может выражаться, например, в увеличении прибыли предприятия. Действительно, если благодаря компьютеризации снизились затраты на производство уже существующего продукта, либо сократились сроки разработки новой модели, ускорилось обслуживание заказов потребителей - это означает, что данному предприятию действительно необходимо использование вычислительной сети. К тому же, а это, по сути, является определяющим фактором с точки зрения технико-

экономического обоснования, распределенные компьютерные системы имеют наилучшее соотношение стоимость - производительность, чем централизованные системы.

Еще одно очевидное и очень важное преимущество распределенных компьютерных сетей - это их принципиально более высокая отказоустойчивость, а это в эпоху «информационного бума» неоспоримое преимущество, ведь потерять информацию можно очень быстро, однако на восстановление, которой понадобится, безусловно, много большее время, чем применение и обслуживание распределенных вычислительных сетей.

Использование распределенных вычислительных сетей соответствует распределенному характеру прикладных задач, таких как автоматизация технологических процессов. В этих случаях имеются рассредоточенные по некоторой территории отдельные потребители информации - сотрудники, отделы или технологические установки. Эти потребители автономно решают свои задачи, поэтому рациональнее предоставлять им собственные вычислительные средства, однако в тоже время, поскольку решаемые ими задачи тесно взаимосвязаны, их вычислительные средства должны быть объединены в единую вычислительную систему. Адекватным решением в такой ситуации является использование локальной вычислительной сети.

Объектом проектирования сетевого обеспечения является локальная телекоммуникационная сеть организации. Данная сеть должна обеспечивать транспортировку информации в рамках организации и обеспечивать возможность взаимодействия с глобальной сетью Internet. Организация, для которой проектируется локальная сеть, является фирмой, основным видом деятельности которой является разработка программного обеспечения.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение аппаратных и программных средств сетевого обеспечения локальной сети санатория «Зеленая Долина». Для реализации данной цели требуется решить следующие задачи:

- произвести обзор аппаратных средств используемых для

проектирования и разработки информационной системы сетевого обеспечения локальных и объединенных сетей;

- рассмотреть программные средства локальной сети;
- произвести выбор сетевого оборудования;
- осуществить проектирование схемы прокладки кабеля.
- выбор способа управления сетью;
- управление сетевыми ресурсами и пользователями сети;
- рассмотрение вопросов безопасности сети.

При сетевом обеспечении локальных сетей очень важно умение разбираться в оборудовании необходимом для организации сети, архитектуре и существующих технологиях сети.

Теоретическая значимость состоит в анализе существующих технологий и применений одной из них для реализации на практике.

Практическая значимость состоит в реализации на практике мер по проектированию, монтажу и настройке доступа к общим ресурсам локальной сети, таким как совместное использование Интернета, обновление программного обеспечения для удобства пользования и защиты локальной сети санатория.

Структура работы состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложений.

Глава 1 Описание процесса сетевого обеспечения

Локальная вычислительная сеть (ЛВС, LAN - Local Area Network) - это совокупность аппаратного и программного обеспечения, позволяющего объединить компьютеры в единую распределенную систему обработки и хранения информации.

К аппаратному обеспечению можно отнести компьютеры, с установленными на них сетевыми адаптерами, повторители, концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы и другие, соединенные между собой сетевыми кабелями.

К программному обеспечению можно отнести сетевые операционные системы и протоколы передачи информации. Расстояние между компьютерами, объединяемыми в ЛВС, обычно не превышает нескольких километров, что связано с затуханием электрического сигнала в кабелях.

Для вычислительной сети нужны компьютеры (узлы сети) - как минимум, два. Компьютеры должны быть соединены каналами передачи данных. Канал передачи данных состоит из линии передачи данных и аппаратуры окончания канала данных (сетевой интерфейс). Совокупность каналов передачи данных и дополнительного сетевого оборудования называется сетью передачи данных.

Компьютеры должны быть оснащены сетевым программным обеспечением - как правило, сетевой операционной системой или сетевой надстройкой над обычной операционной системой. Сетевое программное обеспечение, установленное на разных компьютерах, может быть разным, но обязательно совместимым друг с другом - то есть реализовывать один набор протоколов передачи данных.

Хотя бы один компьютер должен предоставлять для общего пользования часть своих ресурсов - дисковое пространство, принтер, программы и т.д., но сам не использует ресурсы узлов сети. Такой компьютер называется сервером. Кроме этого, все остальные узлы сети (клиенты),

должны иметь возможность использовать ресурсы серверов [2].

Необходимость использования ЛВС

Задачи, решаемые ЛВС: передача файлов по ЛВС экономит бумагу и расходные материалы на принтер, также обеспечивается быстрота передачи информации, нежели перенос информации сотрудником из отдела в отдел.

Разделение (совместное использование) файлов данных и программ позволяет не дублировать данные на каждом компьютере;

- Разделение (совместное использование) принтеров и другого оборудования значительно экономят средства на приобретение и ремонт техники, т.к. нет необходимости устанавливать принтер у каждого компьютера, достаточно установить сетевой принтер.

- Электронная почта помимо экономии бумаги и оперативности доставки, исключает проблему потери информации.

- Координация совместной работы - каждый может оставаться на рабочем месте, но работать «в команде». Для менеджера проекта значительно упрощается задача контроля и координирования действий, т.к. сеть создает единое, легко наблюдаемое виртуальное пространство с большой скоростью взаимодействия территориально разнесенных участников.

- Упорядочивание делопроизводства, контроль доступа к информации, защита информации - позволяет проводить единую политику безопасности на предприятии, всегда можно четко определить права доступа к документам и протоколировать все действия сотрудников.

- Стиль и престиж играют не последнюю роль, особенно в высокотехнологичных областях.

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. В общем случае время реакции определяется как интервал времени между возникновением запроса

пользователя к какой-либо сетевой службе с получением ответа на этот запрос.

Пропускная способность отражает объем данных, переданных сетью или ее частью в единицу времени. Пропускная способность измеряется либо в битах в секунду, либо в пакетах в секунду.

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. Обычно качество сети характеризуют величинами максимальной задержки передачи и вариацией задержки.

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.

Прозрачность. 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.

Управляемость. 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. Хорошая система управления наблюдает за сетью и, обнаружив проблему, активизирует определенное действие, исправляет ситуацию и уведомляет администратора о том, что произошло и какие шаги предприняты. Одновременно с этим система управления должна накапливать данные, на основании которых можно планировать развитие сети.

Планирование сети включает прогноз изменений требований

пользователей к сети, вопросы применения новых приложений, новых сетевых технологий и т. п.

Совместимость. 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

За многие годы развития сетевых технологий было разработано довольно много различных архитектур. Некоторые из них уже вышли из употребления, тогда как другие, такие как Ethernet, не только активно используются по сей день, но и постоянно совершенствуются. Более того можно сказать, что различные модификации Ethernet занимают лидирующую позицию в сфере технологий проводного доступа в сетях близких по масштабу к проектируемой. И этому есть объективные причины. Опустим детальный разбор таких технологий как FDDI, Token Ring, ATM, Frame Relay, Apple Talk, 100VG-AnyLAN и остальных, коим нет числа и сконцентрируем своё внимание на разновидностях Ethernet.

Архитектура Ethernet фактически объединяет целый набор стандартов, имеющих как общие черты, так и отличия. Первоначально она была создана фирмой Херох в середине 70-х гг. и тогда представляла собой систему передачи со скоростью 2,93 Мбит/с.

Сравнение различных стандартов Ethernet приведено в приложении 1. Заметим, что в современных версиях Ethernet использование физической топологии «шина» уже не предусмотрено, да и найти сейчас сети, построенные на коаксиальном кабеле, весьма затруднительно.

Основной недостаток сетей Ethernet связан с использованием в них метода доступа к среде CSMA/CD (напомним: это сокращение расшифровывается как «множественный доступ с контролем несущей и обнаружением столкновений»). При увеличении количества компьютеров

растет число столкновений, что снижает пропускную способность сети и увеличивает время доставки кадров. Поэтому рекомендуемой нагрузкой для сетей Ethernet считается уровень в 30-40% от общей полосы пропускания. Сразу заметим, что в современных сетях этот недостаток довольно легко устраняется путем замены концентраторов мостами и коммутаторами, умеющими «изолировать» передачу данных между двумя компьютерами в сети от других (Приложение 1).

А вот преимуществ у архитектуры Ethernet довольно много. Прежде всего, сама эта технология довольно проста в реализации. Соответственно, Ethernet- устройства (сетевые адаптеры, концентраторы, коммутаторы и т. д.) оказываются значительно дешевле аналогичных устройств других сетевых архитектур. В Ethernet можно использовать практически любые виды кабеля, а применение оптоволокну позволяет объединять участки сетей, расположенные далеко друг от друга. Наконец, совместимость различных вариантов Ethernet очень высока, что позволяет не только наращивать мощности сети с использованием существующей кабельной инфраструктуры, но и легко расширять сеть, подключая к ней новые, более скоростные сегменты. Поэтому сегодня архитектура Ethernet не только стала господствующей в локальных сетях, но и вытесняет другие технологии в региональных и глобальных сетях.

Перейдем теперь к беспроводным сетевым решениям, из которых в локальных сетях сейчас наиболее часто применяются технология Wi-Fi.

Wi-Fi (сокращение от «Wireless Fidelity», «беспроводная точность») — популярная в мире и быстро развивающаяся в России технология, обеспечивающая беспроводное подключение мобильных пользователей к локальной сети и Интернету (рисунок 4.1). Под именем «Wi-Fi» на самом деле скрывается несколько стандартов, разработанных для беспроводных сетей на основе выпущенной еще в 1995 г. спецификации IEEE 802.11 (Приложение 2).

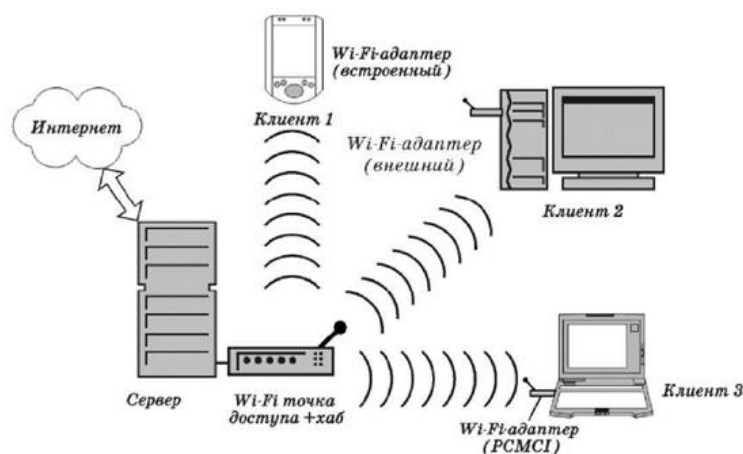


Рисунок 1.1 - Схема работы Wi-Fi сети [6]

Важно отметить, что в стандарте 802.11 предусматривается использование только полудуплексных приемопередатчиков, которые не могут одновременно передавать и принимать информацию. Из-за этого в беспроводных сетях 802.11 станция в принципе не может обнаружить столкновение во время передачи (поскольку в это время не имеет возможности принимать данные). Поэтому в качестве метода доступа к среде во всех стандартах используется метод CSMA/CA (с предотвращением коллизий), позволяющий избегать столкновений. Это приводит к дополнительным сложностям при взаимодействии и, как следствие, к существенно меньшим скоростям передачи данных, чем, например, в технологии Ethernet. Основным же недостатком сетей Wi-Fi на сегодня является довольно малая дальность передачи данных не превышающая для большинства устройств 150 м (максимум 300 м) на открытом пространстве или всего нескольких десятков метров - в помещении.

Фактически продукты, базирующиеся на 802.11n, могут работать в полосе или 2,4 или/и 5 ГГц. Это делает их обратносовместимыми с традиционными технологиями Wi-Fi. При использовании полосы 2,4 ГГц, канала 20 МГц и метода модуляции CCK (Complementary Code Keying) устройства 802.11n обратносовместимы с 802.11b, а при методе модуляции OFDM - с 802.11g. В полосе же 5 ГГц и в каналах шириной 20 или 40 МГц

они обратнoсовместимы с 802.11a.

Для увеличения скорости передачи данных стандарт 802.11n вводит более эффективную схему модуляции OFDM. Она использует 52 поднесущие вместо 48, применяемых в более ранних версиях Wi-Fi. В результате это дает пропускную способность 65 Мб/с по одному пространственному потоку, тогда как в версиях 802.11a/g указанное значение составляет 54 Мб/с. Другой опцией в стандарте является сокращение защитного интервала с 800 до 400 нс, что дополнительно увеличивает скорость передачи символов OFDM.

Существуют 5 основных подходов по повышению производительности сети: использование простаивающих ресурсов для дублирования серверных функций и хранения данных, использование ресурсов для задач сторонних организаций, объединение сервисов с целью снижения числа ОС, применение адекватных аппаратных решений и применение технологии виртуальных машин. Основным недостатком первых трех подходов является недостаточная изоляция дополнительных приложений от основных, что порождает проблемы «дыр» в безопасности, совместимости приложений. Эти проблемы возникают потому, что в серверную операционную систему некоторого компьютера к существующим приложениям добавляются дополнительные свои либо чужие приложения, либо службы от других серверов. Когда в пределах одной ОС оказываются множество работающих приложений, то вопросы безопасности ОС в целом и совместимости приложений неизбежны. Кроме того, объединение сервисов существенно сказывается на логической структуре сетевой инфраструктуры, и это, как правило, влечет дополнительную работу по перенастройке рабочих мест пользователей. Это происходит потому, что сетевые имена присваиваются не к компьютерам, а операционным системам функционирующим на них, и перемещение служб с одного компьютера на другой меняют привязку служб от одного сетевого имени сервера к другому. Подход, связанный с подбором адекватных аппаратных решений, практически нереализуем в условиях современного рынка компьютерного оборудования.

Глава 2 Исследование предметной деятельности

2.1 Общие сведения о предприятии

Санаторий «Зеленая Долина» – комфортабельная здравница, которая раскинулась на обширной территории в живописнейшем уголке Черноморского побережья Кавказа в 15 км от г. Туапсе, в 150 км от г. Краснодар и 160 км от г. Сочи.

Горы вокруг санатория полукольцом обступают море, создавая экологически чистую бухту, на берегу которой расположен корпус здравницы. Это создает особый микроклимат – всегда ровный и теплый. Живительные солнечные лучи, теплое лазурное море, освежающие морские бризы, разнообразный растительный мир, длительный купальный сезон с мая по октябрь, уникальный целебный воздух – сочетание горного и морского – все это создает оптимальные условия для полноценного отдыха и лечения.

Инфраструктура санатория позволяет совмещать отдых и лечение с проведением деловых встреч, семинаров, конференций. К услугам гостей: трансфер, конференц – зал, оборудованных необходимой современной техникой, услуги бизнес - центра. Для неформального общения, в рамках корпоративного мероприятия предлагается проведение банкетов, фуршетов, кофе – брейков с разнообразным меню, бары и кафе, бильярдный и тренажерный зал, площадка для пляжного волейбола.

Санаторий имеет свою инфраструктуру (телеграфные и телефонные коммуникации, электрокоммуникации и т.д.), также имеются пустые помещения как в здании санатория, так и на его территории. Все это в дальнейшем позволит установить и использовать АСУ санаторным комплексом без проведения специальных средств коммуникации и связи, дорожных и строительных работ и т.п.

Общий вид структурной схемы санатория представлен на рис.2.1.

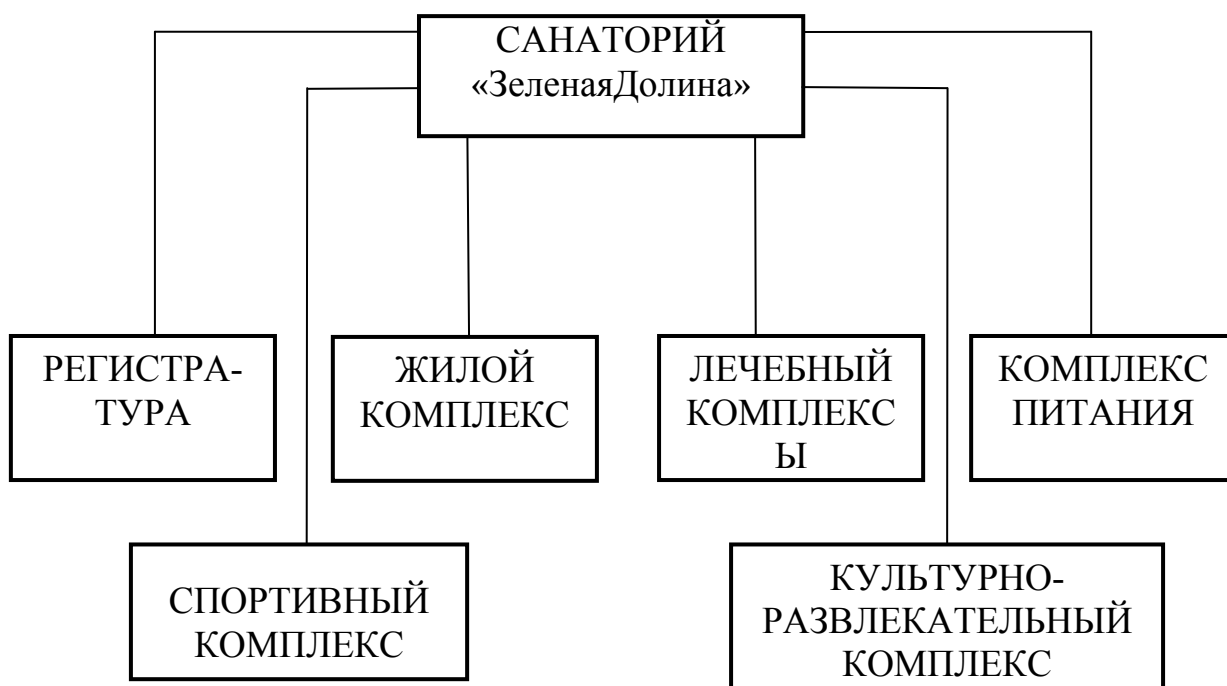


Рисунок 2.1 - Общий вид структурной схемы санатория «Зеленая Долина»

Все подразделения санаторного комплекса находятся в постоянном взаимодействии; они связаны потоками информации, материальных средств, энергетических и экономических ресурсов, которыми они обмениваются в процессе функционирования. Рассмотрим и проанализируем информационные и материальные потоки, так как именно они являются наиболее существенными при автоматизации санаторного комплекса.

Информационные потоки соответствуют характеру объекта управления: для технологических процессов — это различные сигналы (электрические, оптические, механические и другие), а для организационных систем — документы. Значительная часть информации может представляться в виде документов на машинных носителях, бумажных носителях и в виде электронных файлов.

Итак, между подразделениями санатория происходит обмен данными (различной информацией о пациентах, продуктах, лекарствах и т.д.) и материальными средствами (лекарственные препараты переправляются со склада в лечебный комплекс, продукты питания переправляются со склада на

кухню и т.п.). Схематично взаимодействие между составляющими санаторного комплекса и обмен информацией и материальными средствами между ними представлен в приложении 3.

Проведя анализ взаимодействия между подразделениями санаторного комплекса, видно, что происходит постоянный обмен очень большим количеством информации, а также материальными средствами, которые необходимо контролировать и вести их подсчет. Это занимает очень много времени, если все эти операции производятся вручную или даже на отдельных автономно работающих компьютерах. Внедрение АСУ санаторным комплексом позволит многократно увеличить оперативность работы каждого подразделения в отдельности и приведет к значительному повышению эффективности всего комплекса в целом.

2.2 Описание корпоративной сети организации

ЛВС санатория построена по топологии «звезда» на основе сервера: все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключены к центральному компоненту, информация между клиентами сети передается через единый центральный узел, в качестве центрального узла выступает сервер. При этом два принтера, установленные в администрации санатория, также подключены к серверу и являются сетевыми.

Главным критерием при выборе данной топологии было то обстоятельство, что если из строя выйдет только один компьютер (или кабель, соединяющий его с сервером), то лишь этот компьютер не сможет передавать или принимать данные по сети, на остальные компьютеры в сети это не повлияет.

Тип рассматриваемой ЛВС – тип клиент-сервер, имеется один главный компьютер – сервер. К серверу подключены девять компьютеров и два сетевых принтера. Основные задачи сервера:

- хранение рабочих данных пользователей;

- хранение баз данных бухгалтерии, архива и т.д.;
- хранение служебных баз данных и программ отдела;
- хранение домашних папок пользователей.

Сервер спроектирован так, чтобы предоставлять доступ к множеству файлов и принтеров, обеспечивая при этом высокую производительность и защиту. Сетевое обеспечение и управление доступом к данным осуществляется централизованно. Централизованно расположены и ресурсы, что облегчает их поиск и поддержку.

Так как вся важная информация расположена централизованно, то есть, сосредоточена на одном сервере, нетрудно обеспечить ее регулярное резервное копирование. Поэтому в случае повреждения основной области хранения данных информация не будет потеряна – легко воспользоваться дублированной копией.

Решающим аргументом при выборе сети на основе сервера стал высокий уровень защиты данных. В таких сетях проблемами безопасности может заниматься один администратор: он формирует политику безопасности и применяет ее в отношении каждого пользователя сети.

В нашем случае сервер реализован на обычном, стандартном компьютере, имеющем конфигурацию с достаточно хорошими характеристиками.

В ЛВС администрации санатория установлено дополнительное оборудование: два сетевых принтера и модем.

Сетевой принтер избавляет от необходимости покупки большого числа устройств всем нуждающимся в них сотрудникам. При создании сети были выбраны цветные лазерные принтеры Samsung CLP-300 A4.

Модем подсоединен к серверу ЛВС. Выбран Модем D-Link DSL-2540U.

В рассматриваемой компьютерной сети не требуется прокладка основы связи от ПК к серверу на расстояние более 100 метров, поэтому используется кабель витая пара UTP категории 5е, поддерживающая скорость передачи

100 Мбит/с.

Для подключения витой пары к компьютерам использованы коннекторы RJ-45.

В качестве офисного пакета программ установлен OpenOffice.org, который умеет работать с расширениями достаточно дорогого Microsoft Office. Эта довольно мощная программа обладает рядом и других полезных свойств, и она полностью бесплатна как для домашнего, так и для коммерческого использования. Это универсальный офисный пакет программ, способных работать во всех основных операционных системах.

Организация безопасной работы ЛВС не возможна без применения антивирусного программного обеспечения. Поэтому в качестве антивирусной защиты установлен Антивирус Касперского – надежная и относительно дешевая система.

Рассматривая проблему защиты данных в сети, выделим все возможные сбои и нарушения, которые могут привести к уничтожению или нежелательной модификации данных.

Среди таких потенциальных «угроз» можно выделить:

- сбои оборудования: сбои кабельной системы; перебои электропитания; сбои дисковых систем; сбои систем архивации данных; сбои работы серверов, рабочих станций, сетевых карт и т.д;
- потери информации из-за некорректной работы ПО: потеря или изменение данных при ошибках ПО; потери при заражении системы компьютерными вирусами;
- потери, связанные с несанкционированным доступом: несанкционированное копирование, уничтожение или подделка информации; ознакомление с конфиденциальной информацией, составляющей тайну, посторонних лиц;
- ошибки пользователей: случайное уничтожение или изменение данных; некорректное использование программного и аппаратного обеспечения, ведущее к уничтожению или изменению данных.

Для обеспечения надежности хранения данных и для предотвращения потери информации в результате сбоев в энергообеспечении установлен источник бесперебойного питания (UPS) Ippon Back Office 600. Его наличие позволяет в случае пропадания напряжения в электросети по крайней мере корректно завершить работу операционной системы и выключить сервер.

Для выбора типа компьютерной сети и операционной системы в санаторном комплексе необходимо проанализировать размещение автоматизированных рабочих мест работников санатория и интенсивность обмена данными между ними.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) — рабочее место персонала АСУ или другой системы обработки информации, оснащенное персональным компьютером, связанным с местной вычислительной сетью и другими информационными сетями, а также специальным программным обеспечением, предназначенным для решения задач пользователя АРМ.

В соответствии с организационной структурой санаторного комплекса, можно составить перечень рабочих мест, которые необходимо автоматизировать в приложении 2.

2.3 Сравнительный анализ существующей и планируемой конфигурации корпоративной сети предприятия

Необходимость проектирования сети возникла из-за расширения потребности в корпоративной сети санатория. Для того чтобы изучить информационную структуру предприятия я измерил объемы трафика специальной программой - Bwmetr (анализатором трафика) на уже существующей сети в здании из которого все отделы переехали. Сеть была спроектирована в предыдущем здании по технологии Fast Ethernet и с пропускной способностью 100 Мбит/сек.

Сначала опишем трафик являющийся средним и общим для всех сотрудников. Объем трафика одного сотрудника приходящийся на

электронную почту в час составляет в среднем около 30 Мбайт т.к. очень часто необходимо отправлять по почте отсканированные документы или просто какие-либо файлы размером более 5 Мбайт. Размер письма варьируется от единиц килобайт, в случае простого текстового сообщения, до нескольких мегабайт при пересылке отсканированных документов в формате TIF. Трафик интернета в час на одного сотрудника выходит около 30 Мбайт, так получается потому, что из интернета копируются программы или обновления для программ. Обновление антивирусных баз составляет примерно 1 Мбайт в час. Трафик обмена какими-либо документами, файлами между сотрудниками составляет 100 Мбайт плюс нерегламентируемый трафик 100 Мбайт. Размер файла, находящегося, на сетевом ресурсе может быть 200Кбайт, если это документ программы Microsoft Word а может быть несколько сотен Мбайт, если например это дистрибутив какой-либо программы. Удаленное администрирование - настройка персонального компьютера через сеть с удаленного компьютера. При удаленном администрировании объем трафика составляет 10 Мбайт в час на сотрудника. Установка программ с сетевых ресурсов составляет 200 Мбайт в час. Трафик при сетевой печати составляет 10 Мбайт на одного сотрудника. Все данные проверены анализатором трафика.

Отдел маркетинга. Отдел маркетинга занимается проведением маркетинговых исследований рынка и конкурентов. Сотрудники данного отдела работают со специальными программами для анализа, с офисными программами. В отделе сотрудники работают также с программой «Pulsar WEB», которая работает по технологии клиентсервер. Таким образом пользователи отдела маркетинга, запуская клиентскую версию данной программы создают трафик объемом 100 Мбайт. В среднем в день программа запускается 2 раза. Обновление данных происходит один раз в час. В отделе работает шесть сотрудников.

Отдел бронирования. Отдел бронирования занимается обработкой заказов, поступившие через интернет. В отделе работает пять сотрудников.

Четыре сотрудника отдела работают с программой «SimpleOrder PMS» которая работает по SQL технологии и технологии клиент-сервер. При запуске программы «SimpleOrder PMS» трафик составляет 5 Мбайт, в час таких запусков может быть до десяти раз.

Отдел экономического анализа и инвестиционных проектов. Отдел занимается расчетом, мониторингом и обоснованием экономической эффективности инвестиционных проектов. В отделе работает семь сотрудников. Шесть сотрудников работают с мощной программой «Галактика», которая является клиент-серверной. Данная программа работает с базами данных. Объем трафика при работе с данной программой будет 50 Мбайт в час на сотрудника. Один сотрудник работает все с той же программой «Заявки на оплату» и имеет трафик около 30 Мбайт в час.

Планово - экономический отдел. Отдел занимается организацией работы по экономическому прогнозированию деятельности предприятия и структурных подразделений. Также ведется контроль за соблюдением плановой дисциплины, выявление и использование резервов производства в целях повышения рентабельности, проведение экономического и финансового анализа, экономическая экспертиза. В отделе работает восемь сотрудников. Один сотрудник работает с программой «Заявки на оплату» и имеет 30 Мбайт в час трафика. Пять сотрудников работает с модулем программы «Галактика» разработанным специально для планово-экономического отдела. В час на сотрудника при работе с этой программой приходится примерно 40 Мбайт трафика.

Расчетный отдел. Отдел занимается формированием отчетов по кассе и по расчетам с персоналом, подготовкой сведений о доходах физических лиц и подготовкой заявок на заработную плату и для перечисления удержаний по зарплате. Также в обязанности входит формирование показателей для начисления налога на доходы физических лиц, формирование инвестиционных описей, актов сверки, их обработка. В отделе работает шесть сотрудников. Четыре сотрудника работают с программой «Заявки на

оплату». Трафик при этом получается 30 Мбайт в час на одного сотрудника.

Отдел информационных технологий. Отдел занимается системной поддержкой. В отделе работает пять сотрудников. Один сотрудник является системным администратором и занимается сетевым обеспечением и ее поддержкой. У администраторов большой объем трафика выходит при скачивании из интернета различных программ и обновлений для программ, заплаток. Также они пользуются разными программами для анализа самого трафика, что тоже в свою очередь загружает сеть. Так в час трафик администратора составляет примерно 100 Мбайт. Остальные четыре сотрудника относятся к группе технической поддержки и занимаются настройкой персональных компьютеров всех сотрудников предприятия, а именно установкой операционных систем и другого программного обеспечения. Также в их обязанности входит удаленное администрирование. При этом объем трафика может составлять 150 Мбайт в час на одного сотрудника из группы технической поддержки.

Руководство, состоящее из генерального директора и заместителя генерального директора, кроме общего для всех, больше никакого трафика не создает.

Компьютерная сеть проектируется для 3-этажного здания, в котором необходимо обеспечить взаимодействие для 40 персональных компьютеров и двух серверов. Кабельная инфраструктура строится на базе главного и этажного коммуникационного центра.

Проектируемая сеть должна обеспечить решение следующих задач:

- Сетевое хранение файлов и сетевая печать;
- Внутренняя и корпоративная электронная почта;
- Высокопроизводительная система коллективной работы с информацией;
- Резервное копирование файлов расположенных на серверах.

Параметры производительности:

- Полоса пропускания канала связи с рабочими станциями должна

составлять 100 Мбит/с;

- Необходимо выделять эту полосу пропускания для каждой рабочей станции (коммутируемая сеть);
- Для связи между коммуникационными узлами необходимо использовать кабель типа неэкранированная витая пара;
- Для связи с серверами необходимо использовать кабель типа неэкранированная витая пара;
- Для связи с рабочими местами необходимо использовать кабель типа неэкранированная витая пара.

Локальной вычислительной сети- обеспечивает функционирование системы телефонной связи, не рассматриваемой в данном проекте.

Топология сети представляет систему, организованную по логической топологии типа «звезда» и технологии 100Base-TX, интегрированную в общую корпоративную сеть санатория «Зеленая Долина» через магистральную подсистему.

Сеть устанавливается в 3х этажном здании лечебного корпуса. Высота этажа между перекрытиями составляет 3,5 м, общая толщина межэтажных перекрытий равна 0,5 м. В здании на всех этажах использована однотипная коридорная планировка шириной 2 м проходящего по всей длине продольной оси здания.

В коридорах имеется подвесной потолок с высотой свободного пространства 40 см, в помещениях здания подвесной потолок отсутствует.

Стены помещений изготовлены из обычного строительного материала - кирпича и покрыты штукатуркой, толщина которой составляет 12 см.

Перечень технических помещений, выделенных под кроссовую этажа и аппаратную, приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1 Технические помещения

Номер помещения	Назначение	Площадь	
		Фактическая	По норме
201	Аппаратная	16,5	14

101	Кроссовая	9	8,4
-----	-----------	---	-----

Создаваемая сеть должна обеспечивать функционирование ЛВС и телефонной сети здания, то есть на каждом рабочем месте монтируются две телекоммуникационные розетки. Телефонная сеть здания в дипломе не рассматривается. Помимо телекоммуникационных розеток на рабочем месте монтируются одна силовая розетка, подключенная к сети гарантированного электроснабжения, и две розетки, подключенные к сети бытового электроснабжения. Прокладкой и установкой силовых кабелей и распределительных блоков занимается смежная субподрядная организация.

Блоки телекоммуникационных розеток рекомендуется устанавливать на уровне 1 метра над уровнем пола.

2.4 Техническое задание на подготовку технико-коммерческого предложения по модернизации сети

Технико-коммерческое предложение на модернизацию сети должно быть подготовлено с учетом положений данного документа.

Разделы Технико-коммерческого предложения должны содержать предложения по организации, основным принципам предлагаемых решений и результатам осуществления работ.

Предпосылки проекта. Использование структурированной локальной вычислительной сети в АБК предприятия дает потенциальную возможность использовать все преимущества компьютерной сети, которые описаны ниже.

Основные цели:

- Разделение дорогостоящих ресурсов;
- Совершенствование коммуникаций;
- Улучшение доступа к информации;
- Быстрое и качественное принятие решений;
- Свобода в территориальном размещении компьютеров.

Общие границы работ определены в рамках модернизации

существующей сети санатория. Границы проекта определяются следующими основными направлениями:

- Внедрение новых программных продуктов;
- Установка оборудования сети;
- Выполнение работ по техническому аудиту локальной сети;
- Обучение специалистов;
- Техническая и консультационная поддержка специалистов

санатория.

Работы по всем направлениям должны быть реализованы и завершены в период до конца 2016 года.

Объектом работ по проекту является локальная вычислительная сеть, введенная в эксплуатацию в 2013 году. Используемые программные средства при проведении модернизации не должны приносить дополнительных лицензионных отчислений сторонним организациям, компаниям и сертификационным центрам для санатория «Зеленая Долина».

Основное содержание работ. В процессе проектирования структурированной локальной вычислительной сети были рассмотрены все передовые технологии информационного обмена. На основе них были выбраны наиболее целесообразные решения, как с технической, так и с экономической точки зрения.

Результатом разработки проекта стало внедрение его непосредственно в производство, что повлекло за собой снижение себестоимости продукции, увеличение производительности труда и значительное увеличение прибыли предприятия.

При выработке предложений особое внимание должно быть уделено вопросам информационного и программного обеспечения модернизации сети.

ЛВС предприятия должна выполнять следующие функции:

- Создание единого информационного пространства;
- Повышение достоверности информации и надежности ее

хранения;

- Создание архивов данных, которые можно использовать в дальнейшем, например, при сбросе системы;
- Обеспечение эффективной системы накопления, хранения и поиска технологической, технико-экономической и финансово-экономической информации по проделанной работе с помощью базы данных;
- Обработка документов и построения на базе этого действующей системы анализа, прогнозирования и оценки обстановки с целью принятия оптимального решения и выработки глобальных отчетов;
- Обеспечение прозрачного доступа к информации авторизованному пользователю в соответствии с его правами и привилегиями.

Модернизация включает в себя разработку дополнительных функциональных модулей и программных компонентов для существующей версии программного обеспечения либо внедрение нового ПО; Формирование руководящих документов; Технического задания на модернизацию сети; Инструкции к программному обеспечению.

Для развертывания сети техническая архитектура решения должна представлять комплекс ИТ средств с характеристиками не хуже:

- комплекс взаимосвязанной серверной архитектуры с возможностью масштабирования и резервирования в составе: сервер приложений, сервер баз данных, файловый сервер;
- используемые операционные системы: Microsoft Windows Server;
- используемые СУБД: Microsoft SQL;
- специализированные приложения.

Технические требования к оборудованию приведем в приложении 4.

Консультационная поддержка и техническое сопровождение СДО

Техническое сопровождение и консультационная поддержка эксплуатации сети должны включать:

- поддержку функционирования программно-аппаратного комплекса;
- устранение ошибок, выявленных в процессе эксплуатации;
- устранение ошибок, выявленных в технической и эксплуатационной доку-ментации;
- информационно-консультационную поддержку групп эксплуатации сети;
- устранение инцидентов и проблем.

Мероприятия по оказанию технического сопровождения и консультационной поддержки эксплуатации должны производиться в течение всего календарного года.

При описании предложений необходимо предоставить информацию по организационным возможностям выполнения указанных мероприятий.

Требования к выполнению работ

Организационные требования. Отчетные документы о проведенных работах представляются в двух экземплярах на бумажном и электронном носителях (компакт-диск).

Бумажные версии документов брошюруются и представляются с приложением описания содержащихся в них документов.

Программные компоненты представляются Заказчику в электронном виде на носителях информации.

Требования к оформлению работ. Все результаты научно-исследовательских разработок должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Результаты работ по созданию автоматизированной системы должны соответствовать ГОСТ 34.201-89.

Глава 3 Реализация проектного решения

Выбор компьютерной техники для рабочих станций осуществляется на основании корпоративного стандарта санатория ФССП «Зеленая Долина» (табл. 3.1).

Таблица 3.1Корпоративный стандарт

Персональные компьютеры для рабочих станций	
1	2
Тип процессора:	Intel@Core i3-3220 Processor
Частота процессора, ГГц:	От 3
Объем ОЗУ, Гб:	От 4
Объем ВидеоОЗУ, Мб:	От 1024
Объем жесткого диска, Гб:	От 500
Сетевая карта	Wi-Fi PCI Card 802.11n WLAN
Диагональ монитора, дюймов:	17 и выше
Наличие мультимедиа:	Не обязательно
Операционная система:	Windows 7 Professional RUS 32-bit
Офисное ПО:	MS Office Home and Business Edition 2013
Специализированное ПО:	ПО «1С: Бухгалтерия»

Критерии, которым должен удовлетворять файловый сервер:

- Необходим быстрый доступ к файлам на сервере;
- Емкость диска на сервере должна быть достаточной для хранения файлов большого числа пользователей;
- Необходима высокая надежность работы файлового сервера.

Перед выбором серверов необходимо описать круг задач, которые будут выполняться на соответствующих серверах. Из этого следует, что выбор будет не идентичен, так как круг используемых задач будет разным. Первый сервер рекомендуется использовать для экономического отдела предприятия.

Данный сервер рекомендуется использовать как файловый сервер, так как программы бухгалтерского учета используются локально на компьютере, а на сервере осуществляется хранение результатов работы, пересылка по местной электронной почте. Вследствие более узкого круга задач решаемых на данном сервере, рекомендуется выбирать его не с завышенными

характеристиками, а со средними показателями, предлагаемыми сетевой индустрией.

Второй сервер рекомендуется использоваться в качестве выделенного сервера. Данный сервер является основным производственным узлом информационного обмена между рабочими станциями предприятия. Использование технологии «клиент-сервер» повышает нагрузку на сервер, следовательно, повышает требования к производительности сервера, а также повышение требований по безопасности информации. Также данный сервер будет использован для связи с другими корпусами предприятия. Из вышеперечисленного следует, что данный сервер должен использоваться не только в качестве файлового сервера, но и как сервер базы данных. Так же на производственном сервере необходимо установить модем, который необходим для организации информационного обмена с другими корпусами предприятия. На этом же сервере средствами операционной системы необходимо создание внутренней электронной почты, для эффективной организации документооборота. Наличие электронной почты является обязательной, но с некоторыми ограничениями, она должна устанавливаться на рабочих станциях которые, непосредственно связаны с внешними сегментами корпоративной сети. При выборе сервера также необходимо руководствоваться следующим, что сервера разделяются на классы в зависимости от предполагаемого места использования. Сервера рабочих групп и отделов, сервера предприятий, сервера для центров управления данными.

Проверенная на практике в течение полугода их работоспособность позволила снять всякие вопросы по поводу целесообразности их выбора и использования. Так как за время работы не было зафиксировано ни одного сбоя в работе серверных устройств, обеспечивая безотказную работу всех приложений. Количество серверов на первом этапе развития сети равно 1.

Таблица 3.2 Конфигурация сервера

Сервер	
Процессор:	Dual Intel@Xeon@E5620 Quard- Core
Частота процессора, ГГц:	2,4
Объем ОЗУ (Гб):	8
Контроллер	LSI 1068E SAS/SATA 8 port RAID 0.1.10.5+IButton68
Дисковый массив	2*1000GB SATA hard drive (7200rpm)
Тип операционной системы сервера:	Windows Server 2012 Standart 64- bit Rus
Блок питания:	Интегрированный IPMI 2.0 + KVM-over-LANc выделенным портом
Монитор	от 17"

Как уже было сказано выше, различные версии технологии Ethernet по праву занимают ведущее место в LAN всех типов, однако всё большую популярность приобретают беспроводные сети. Появление стандарта Wi-Fi 802.11n, в котором повышена скорость передачи данных практически вчетверо по сравнению с устройствами стандартов 802.11g (максимальная скорость которых равна 54 МБит/с) и теоретически способного обеспечить скорость передачи данных до 480 Мбит/с может стать серьезной альтернативой традиционным проводным решениям. Однако с разворачиванием беспроводной сети в предприятии возникает ряд проблем - это, в частности, необходимость управления радиочастотным спектром, новые риски, связанные с безопасностью, сложность управления сетью, наличие обученного персонала. По этим причинам создание крупных полностью беспроводных сетей крайне редкое явление, компании предпочитают доверять беспроводным технологиям лишь наименее ответственные участки, требующие большой мобильности. При проектировании поступим аналогичным способом: создадим гибридное решение: пусть на первом этаже располагается точка доступа Wi-Fi стандарта 802.11n, обеспечивающая подключение компьютеров располагающихся на первом этаже, компьютеры второго этажа будут подключены посредством кабеля, по технологии Ethernet. Уточним детали: сегменты подключаются по

стандарту 1000BASE-T обеспечивающему скорость 1 Гбит/с, а отдельные хосты к коммутаторам по протоколу 100BASE-TX со скоростью 100 Мбит/с.

Таким образом, соединения между маршрутизатором и коммутатором (или точкой доступа) не станут узким местом в сети.

Используемые технологии диктуют и состав кабельной системы. Так, в частности, для стандарта участков сети работающих в формате 100BASE-TX используем кабель UTP категории 5е (полоса частот 100 МГц) - это 4-парный кабель, поддерживающий скорость передачи данных до 100 Мбит/с при использовании 2 пар. Ограничение на длину кабеля между устройствами (компьютер-свитч, свитч-компьютер, свитч-свитч) 100 м.

Для линий связи маршрутизатор-свитч в проектируемой сети используется технология 1000BASE-T. Хотя согласно данному стандарту можно использовать витую пару и 5-й категории, задействовав для передачи данных все 4 пары проводников, мы применим UTP 6-ой категории, обладающий полосой частот 250 МГц, более высокими техническими характеристиками и, как результат, ценой.

Для связи с ближайшей локальной сетью воспользуемся многомодовым оптоволоконным кабелем, который позволит передавать данные на расстояние 500 метров без использования промежуточных повторителей.

Вычислим количество кабеля, необходимое для создания КС. Для второго этажа здания вычислим его длину следующим образом: исходя из того, что кабель прокладывается вдоль стены в одном коробе, и патч-панели размещены равноудалено друг от друга и равномерно, найдем максимальную длину кабеля для каждой комнаты, разделим её на два и умножим на число параллельно проложенных кабелей. Таким образом, общая длина кабеля на втором этаже будет составлять:

$$L_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \frac{L_{i,\text{max}}}{2} \times k \quad (3.1)$$

где $L_{\text{общ}}$ - общая длина кабеля на этаже;

L_{max} - максимальная длина кабеля в комнате;

k - число кабелей в комнате.

Были измерены максимальные длины кабелей для каждой комнаты:

1-ая комната - 13 м.;

2-ая комната - 14 м.;

3-я комната - 14 м.;

4-ая комната - 14 м.;

5-ая комната - 12 м.;

6-ая комната - 20 м.

Применим, приведенную выше формулу для этих чисел и получим $L_{\text{общ}} = 296$ м. Следовательно, нам потребуется около 300 метров UTP 5е, для прокладки коробах. Патч-корды будут приобретаться отдельно, уже обжатые, поэтому длину входящего в них кабеля не учитываем, однако добавим 15% к длине кабеля на обжимку и технические надобности. Итого получим уже 345 м.

Определим конкретные модели кабелей: воспользуемся продукцией компании EUROLAN.

Кабель UTP 4 пары категории 5е с оболочкой LSZH (код 19C-U5-23WT- B305) - кабель внутренней прокладки состоит из 4-х неэкранированных витых пар с общей оболочкой. Кабель предназначен для построения горизонтальной подсистемы СКС. Вариант кабеля в LSZH исполнении при горении выделяет мало дыма, в продуктах горения нет ядовитых галогенов. Используется для построения горизонтальной подсистемы СКС в случае повышенных требований к пожарной безопасности. Кабели категории 5е предназначены для создания линий и каналов класса D в соответствии с требованиями стандартов ISO/IEC 11801:2002 (E) и EN 50173-1:2002.

Благодаря своей оригинальной конструкции все кабели категории 5е мягкие и гибкие, это позволяет сократить расходы на их прокладку и монтаж. Используемая при его производстве специальная технология

однонаправленной скрутки обеспечивает высокую стабильность электрических характеристик после монтажа и минимальное значение параметра SKEW для параллельных протоколов передачи.

Основные характеристики:

- число пар: 4;
- проводник: 0,51 мм, сплошной;
- материал изоляции: полиэтилен;
- материал наружной оболочки: ПВХ, LSZH;
- внешний диаметр кабеля: 5,1 мм
- цвет оболочки кабеля: серый ПВХ, белый LSZH;
- диапазон рабочих температур: от -20 до +60°C;
- диапазон температур монтажа: от 0 до +50°C;
- погонная масса: 32,1 кг/км для 4-х пар;
- упаковка: коробка 305 м.

Кабель UTP 4 пары категории 6 (код 19C-U6-23WT-B305) - кабель внутренней прокладки состоит из 4-х неэкранированных витых пар с общей оболочкой. Используется для построения горизонтальной подсистемы СКС. Есть две версии конструкции кабеля: с витыми парами на центральном сепараторе и без него. Сепаратор увеличивает расстояние между парами, это дополнительно улучшает электрические характеристики кабеля, однако мы используем версию без него, но в LSZH исполнении.

Основные характеристики:

- число пар: 4;
- размер волокна: 62,5/125 мкм;
- длина волны: 850/1300 нм;
- макс. затухание: 3,2/1,0 дБ/км;
- макс. длина для 1GbE: 500/1000 м;
- проводник: 0,57 мм, сплошной;
- материал экрана: алюминиевая лента;

- материал изоляции: полиэтилен;
- материал наружной оболочки: ПВХ, LSZH;
- внешний диаметр кабеля: 6,2 мм
- цвет оболочки кабеля: белый LSZH;
- диапазон рабочих температур: от -20 до +60°C;
- диапазон температур монтажа: от 0 до +50°C;
- погонная масса: 45,7 кг/км;
- упаковка: коробка 305 м.

Кабель оптоволоконный многомодовый (код 39Т-1Е-02-01ОР) предназначен для использования при построении СКС в качестве магистрального и/или горизонтального. Он может быть использован для внешней прокладки в кабельной канализации. Кабель полностью диэлектрический и может содержать от 2 до 24 волокон в плотном буферном покрытии. Оболочка кабеля выполнена из LSZH - материала.

Основные характеристики:

- оболочка: LSZH, толщина 1,1 мм, цвет серый;
- раздавливающая нагрузка на кабель: 3000 Н/100 мм;
- диапазон температур:
 1. от -40°C до +70°C хранение;
 2. от -20°C до +70°C монтаж;
 3. от -20°C до +70°C эксплуатация. материал изоляции: полиэтилен;
- число волокон: 2;
- внешний диаметр кабеля: 4,5 мм
- погонная масса: 25 кг/км;
- минимальный радиус изгиба, прокладка/эксплуатация: 50/100 мм;
- Допустимое растягивающее усилие, прокладка/эксплуатация: 560/280 Н;
- упаковка: коробка 305 м.

Коммутационные шнуры UTP категории 5е (код 21В-У5-0ЕGY) длиной

2 метра.

Для размещения активного и пассивного сетевого оборудования в серверной используем универсальный настенный монтажный шкаф EUROLAN RACKWALL (рис. 3.1). Задняя стенка у шкафа съемная, для облегчения монтажа шкафа на стену сначала крепится легкая задняя стенка, а потом к ней двумя болтами прикручивается шкаф. При желании шкаф EUROLAN RACKWALL может быть установлен на пол, для этого в цоколе шкафа имеются отверстия для крепления роликов или регулируемых опор. Имеется возможность установить модуль вентиляторов.



**Рисунок 3.1 - Настенный монтажный шкаф EUROLAN RACKWALL
60W-09-65-08GY[9]**

Характеристики:

- размеры основания: 600*560 мм;
- высота односекционный: 7, 9, 12, 16 и 20 U;
- высота двухсекционный: 7, 9, 12 и 16 U;
- нагрузка: до 100 кг;
- передняя дверь: тонированное стекло в стальной раме или цельно-металлическая на замке. Может быть установлена для открывания в левую или правую сторону, легко снимается;
- боковые стенки: съемные на замке;
- задняя стенка: съемная, двухсекционный шкаф оборудован задней откидной секцией с замком;
- направляющие: оцинкованная сталь, легко регулируются по глубине, две пары направляющих;

- кабельные вводы: в задней стенке, в крышке и в цоколе;
- заземление: на раме и на всех съемных элементах предусмотрены клеммы заземления;
- покрытие: порошковая краска с предварительным фосфатированием;
- цвет: металлические боковые поверхности - светло-серый RAL 7035, конструктивные элементы ребер - голубой RAL 5014.

Центром сети станет маршрутизатор с возможностью интеграции различных модулей. В частности, такими возможностями обладает серия маршрутизаторов CISCO Integrated Service Routers .

Имеет смысл построить сеть полностью на оборудовании Cisco Systems, отличающимся своей высокотехнологичностью, качеством исполнения и интеллектуальностью, единственный недостаток которого - это высокая стоимость. Однако при дипломном проектировании эта проблема не столь критична.

Оптимальный маршрутизатор для данной сети - Cisco 880 (рис/ 4). Это модульный маршрутизатор с интеграцией сервисов (Integrated Services Routers, ISR), оптимизированный для безопасной передачи данных, голоса и видео на скорости канала связи.

Новые особенности и новшества, включенные в интегрированные сервисные маршрутизаторы Cisco 880:

- Эффективность высокоскоростного доступа для малых офисов, не-больших подсетей и удаленных офисов (более чем удвоенная производительность и память по сравнению с предыдущей 870-й серией маршрутизаторов)
- Надежная связь в разнообразных сетях высокоскоростного доступа, таких как: Fast Ethernet, G.SHDSL, 3G и ISDN;
- Повышенный уровень безопасности с улучшенным брандмауэром, VPN (Site to Site VPN, DMVPN, GET VPN, SSL VPN), IPS для фильтрации контента;

- Безопасность 802.11g/n точек доступа, основанных на стандартах проекта 802.11n с поддержкой автономности или Cisco Unified WLAN архитектуры;
- Графический интерфейс конфигурирования устройства, и управление с помощью Cisco Configuration Professional;
- Лицензия Cisco на использование пакета программ.



**Рисунок 3.2 - Cisco 881G Ethernet Sec Router w/ 3G B/U with IOS
UNIVERSAL DATA –NPE [9]**

Все маршрутизаторы серии 880 имеют интегрированные средства аппаратного ускорения шифрования, обеспечивают функциональность системы обнаружения вторжений и межсетевого экрана (рис. 3.3).

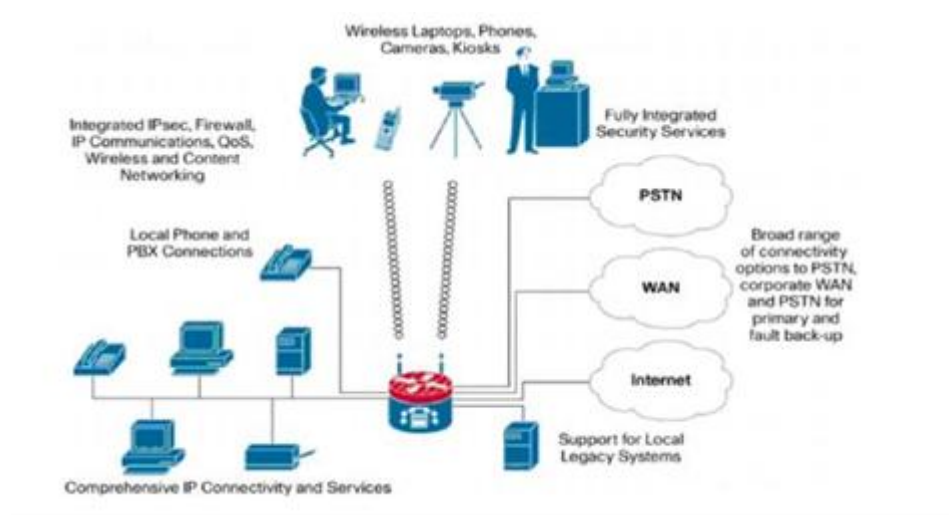


Рисунок 3.3 - Возможная схема использования маршрутизатора Cisco 880 [9]

Основные возможности маршрутизаторов Cisco 880 ISR:

- Высокая производительность, обеспечивающая широкополосный

доступ для небольших офисов и удалённых пользователей

- Предоставление резервного WAN-канала, используя такие технологии как: Fast Ethernet, G.SHDSL, 3G и ISDN
- Расширенные возможности по обеспечению безопасности: межсетевой экран, виртуальные частные сети (Site to Site VPN, DMVPN, GET VPN, SSL VPN), система предотвращения вторжений IPS, фильтрация контента
- Защищённый беспроводной доступ на базе стандарта 802.11n
- Четырёхпортовый управляемый коммутатор 10/100 Mbps (опционально PoE на два порта)

Маршрутизаторы Cisco 950 ISR объединяют в себе устройство для подключения к сети Интернет, беспроводную точку доступа, а также устройство, защищающее периметр сети для небольшого офиса.

В качестве точки доступа Wi-Fi стандарта 802.11n используем Cisco 880. В целом, маршрутизаторы серии Cisco 800 обеспечивают расширенное подключение клиентов малого офиса через разнообразные типы линий: ADSL, ADSL over ISDN, G.SHDSL, ISDN BRI, serial connection (512 kbps) или через внешний кабельный модем. Благодаря Cisco IOS и интегрированным расширениям модели серии 800 могут работать по нескольким технологиям, из которых можно выделить следующие:

- Наличие систем безопасности с использованием ACLs, PAT/NAT, PPP/CHAP, MS-CHAP, Lock and key, GRE, возможное использование Cisco IOS Firewall и технологий IPsec
- Поддержка Quality of Service (QoS)
- Поддержка VoIP (на серии Cisco 827-4V)
- Интегрированный Ethernet-хаб на 4 порта (Cisco 803, 804, 806, 813, 827- 4H, 828)
- Интегрированный Ethernet-коммутатор на 4 порта (Cisco 831, 837)
- 2 голосовых аналоговых порта (Cisco 803, 804, 813)

- 4 голосовых FXS порта (только в Cisco 827-4V)
- Поддержка технологии X.25 over D-channel (Cisco 801, 802, 803, 804)
- Подключение к линиям ISDN BRI (s/t или u-интерфейсы) (Cisco 801-804,811,813)

На рис. 3.4 - отображена примерная схема подключения точки доступа.

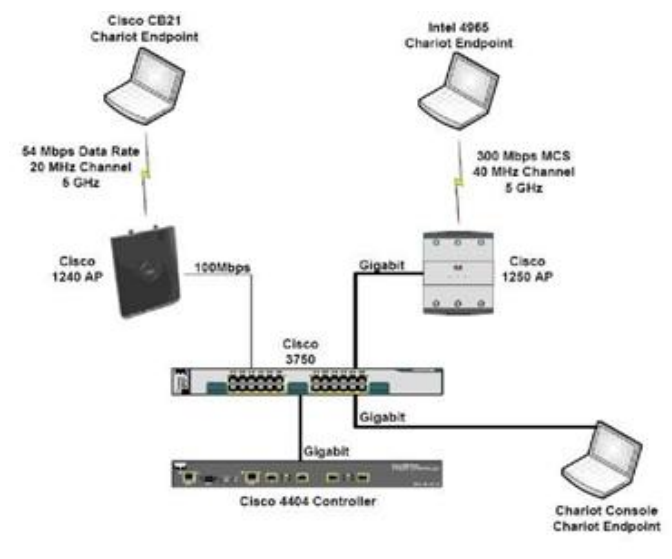


Рисунок 3.4 - Схема подключения точки доступа [9]

Точка доступа может работать как самостоятельное устройство, так и в составе беспроводной сети под управлением контроллера беспроводной сети. В последнем случае компании получают законченное решение Cisco Unified Wireless Network с поддержкой всех необходимых составляющих для построения безопасной и управляемой беспроводной Wi-Fi сети бизнес-класса.

В качестве контроллера могут выступать решения Cisco WLAN controller или Cisco Wireless Control System (WCS). При работе совместно с контроллером беспроводной сети точка доступа использует протокол LWAPP (Lightweight Access Point Protocol). В этом режиме точка доступа автоматически без участия администратора взаимодействует с контроллером и загружает подготовленные конфигурационные данные и политики.

Контроллеры беспроводного доступа отвечают за такие функции

беспроводной сети, как применение политик безопасности, предотвращение атак, управление радио эфиром, обеспечение качества обслуживания (QoS) и мобильность. Контроллеры работают совместно с «облегченными» точками доступа и системой управления Cisco Wireless Control System (WCS) для поддержки критически-важных приложений. Такие приложения включают в себя голосовые сервисы, передачу данных и отслеживание местоположение объектов. Контроллеры беспроводного доступа от Cisco предоставляют наибольшие возможности по управлению, масштабируемости и обеспечению безопасности для построения беспроводных сетей центральных офисов и филиалов.

Беспроводные контроллеры от Cisco могут быть легко интегрированы в существующую корпоративную сеть. Коммуникации между ними и точками доступа осуществляются на 2 уровне (Ethernet) или 3 уровне (IP) по протоколу Lightweight Access Point Protocol (LWAPP). Эти устройства также поддерживают автоматизацию большого количества функций по управлению беспроводной сетью.

В качестве контроллера используем Cisco Wireless LAN Controller Module NME-AIR-WLC6-K9, предназначенную для контроля за 6-ью точками доступа (рис. 8). Данный модуль совместим с используемым маршрутизатором Cisco 880 и использует NME-слот.



Рисунок 3.5 - Контроллер NME-AIR-WLC6-K9 беспроводных точек доступа (модуль Cisco 880) [9]

Уточним состав модулей ISR Cisco 880: во-первых, нам понадобится

встроенный коммутатор с интерфейсами 1000Base-T. Для этого используем модульный коммутатор NM-1GE имеющий 6 портов 1000Base-T. Из них мы используем три: два для подключения коммутаторов располагающихся на втором этаже и один для подключения сервера, служащего для хранения общедоступных данных.

Данный маршрутизатор непосредственно подключается к удаленной LAN посредством многомодового оптического кабеля длиной 500 метров без дополнительных усилителей. Для этого используем интерфейсное расширение HWIC- 1GE-SFP, позволяющее подключать оптоволоконный кабель. Безопасное подключение непосредственно от маршрутизатора к удаленной сети обеспечивается наличием программного фаервола и аппаратного расширения NME-NAC-K9 - Cisco Network Admission Control (NAC) Module. На втором этаже используем два коммутатора Cisco Catalyst Express 500-24TT Switch с 24-мя 10/100 Мбит/с портами и двумя 10/100/1000BASE-T для подключения верхних связей. На рис. 9 можно увидеть коммутаторы серии Catalyst Express 500.



Рисунок3.6 - Серия коммутаторов Cisco Catalyst Express [9]

Осталось уточнить сетевые карты, используемые в рабочих станциях. Для компьютеров первого этажа используем Wi-Fi адаптер 3COM WL-601 (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 - Wi-Fi адаптер 3COM WL-601[9]

Технические параметры:

- стандарт беспроводной связи: 802.11n,
- поддержка MIMO;
- макс. скорость беспроводного соединения - 300 Мбит/с;
- интерфейс подключения - PCI;
- защита информации: 128-бит. WEP шифрование, 64-бит. WEP шиф-рование, AES, EAP-SIM, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP, Wi-Fi Protected Access (WPA), WPA-EAP, WPA-PEAP, WPA2, WPA2-EAP, WPA2-PSK;
- тип антенны - съемная;
- количество антенн - 3;
- размеры (ШхВхГ) - 120x22x57 мм;
- вес - 90г.

Для компьютеров второго этажа используем также сетевые карты Wi-Fi PCI Card 802.11n WLAN, поддерживающие протоколы 10/100BaseT (интерфейс: PCI 2.2, 32 бит, 33 МГц; поддержка стандартов 802.1 p, 802.1Q VLAN, 802.3x Flow Control).

Сервер предназначен для бесперебойного обслуживания приложений. Также сервер можно использовать для организации работы удаленного офиса, поддержки баз данных. Сервер обладает высокой производительностью, великолепной эксплуатационной надежностью и отказоустойчивостью, широкими возможностями для наращивания

конфигурации, резервными компонентами, поддержкой горячей замены компонентов, средствами автоматической диагностики и устранения неисправностей. Сервер изготавливается как в настольном, так и в 5U Rackmount варианте.

Постоянная работа активного оборудования обеспечивается источником бесперебойного питания VX600. Линейно-интерактивный источник бесперебойного питания VX600 обеспечивает защиту вашему персональному компьютеру, монитору, факсу, модему, терминалу розничной торговли и бытовым приборам. Встроенное интеллектуальное зарядное устройство с сокращенным на 50 % временем заряда. Теперь на подготовку VX600 к очередной работе в режиме питания от аккумуляторных батарей понадобится от четырех до шести часов.

Глава 4 Тестирование производительности и надежности системы

Сравним производительность базового и проектируемого варианта. В качестве базового варианта предлагается здание без структурированной кабельной системы, т.е. ЛВС в здании нет, но есть отдельно стоящие группы компьютеров в разных кабинетах. В дальнейшем этот вариант будет называться - базовый.

Выбор базового варианта позволит провести сравнительный анализ разрабатываемой сети по функциональному назначению, основным техническим, эксплуатационным параметрам. В качестве критерия оценки принят индекс эксплуатационного уровня.

Эксплуатационно-технический уровень (ЭТУ) - это обобщающая характеристика эксплуатационных свойств, возможностей, степени новизны нового продукта. Цель оценки эксплуатационно-технического уровня заключается в сравнении параметров и характеристик создаваемой системы, с лучшими имеющимися отечественными и зарубежными аналогами.

Для обобщающей характеристики ЭТУ продукта можно использовать обобщающий индекс эксплуатационно-технического уровня $I_{ЭТУ}$, который рассчитывается как произведение частных индексов. Частный индекс определяется как отношение каждого показателя разрабатываемой системы к показателю системы аналога. Для учета значимости отдельных параметров используется балльно-индексный метод:

$$J_{ЭТУ} = \sum_{i=1}^n B_i \cdot X_i \quad (4.1)$$

где $J_{ЭТУ}$ - комплексный показатель качества по группе показателей;

n - число рассматриваемых показателей;

B_i - коэффициент весомости i -го показателя в долях единицы. устанавливаемый экспертным путем (сумма всех весов рассматриваемых

показателей равна единице)

X_i - относительный показатель качества, устанавливаемый экспертным путем по выбранной шкале оценки.

Для удобства расчетов используется 10- бальная шкала оценки. Результаты расчета приводятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1 Оценка уровня ЭТУ

Показатели качества Научно-технического Продукта	Коэффициент весомости <i>B_i</i>	Разрабатываемый продукт		Продукт аналог	
		<i>X</i>	<i>ωx</i>	<i>X</i>	<i>ωx</i>
1 Быстродействие	0,3	9	2,7	5	1,5
2 Надежность	0,2	9	1,8	6	1,2
3 Простота эксплуатации	0,2	8	1,6	6	1,2
4 Производительность	0,2	8	1,6	6	1,2
5 Мобильность Р.С. ЛВС	0,1	7	0,7	4	0,4
Итого:		<i>$\text{ЭТУ} = 8,4$</i>		<i>$\text{ЭТУ} = 5,5$</i>	

Из табл 4.1 видно, что разрабатываемая ЛВС имеет более высокий показатель эксплуатационно-технического уровня по сравнению с разрозненной системой (аналогом).

Глава 5 Анализ пользовательского приложения

Прежде чем настраивать роль Active Directory необходимо произвести настройку Windows Server 2012 - задать статический IP адрес и переименовать компьютер.

Чтобы установить статический IP адрес, необходимо щелкнуть правой кнопкой мышки по иконке Network в панели задач и выбрать Open Network and Sharing Center -> Change adapter settings. Выбрать адаптер, который смотрит во внутреннюю сеть. Properties -> Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) и задать IP адрес по подобию, как приведено на рис. 5.1:

- 192.168.0. 11 — IP адрес текущего сервера — первого контроллера домена.
- 192.168.0. 254 — IP адрес шлюза.

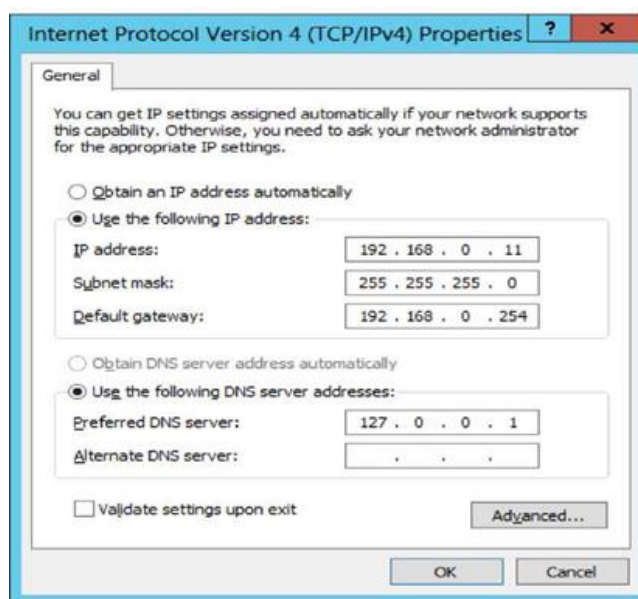


Рисунок 5.1- Задание IP-адреса

Теперь необходимо переименовать имя сервера и перезагрузить его. Start - >System ->ChangeSettings ->ComputerName ->Change. Ввести Computer Name. В примере сервер будет называться DC1 (рис. 5.2).

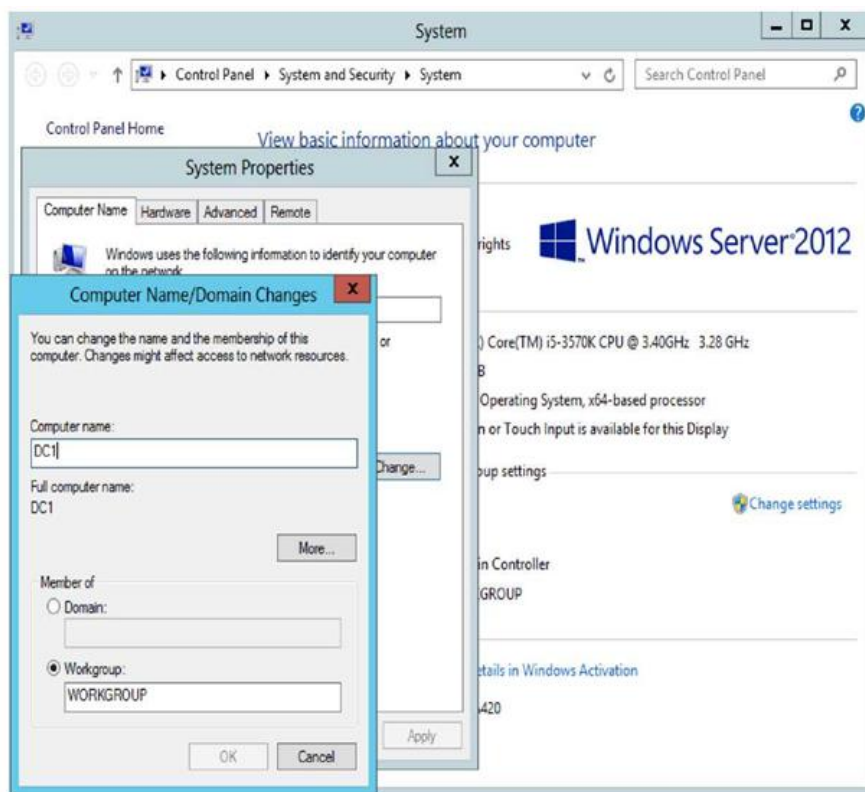


Рисунок 5.2 - Переименование сервера

Итак, после предварительной настройки сервера, переходим к установке роли службы каталогов (рис. 5.3).

Start -> ServerManager (Пуск->Диспетчерсервера).

Add roles and features -> Next

Выбрать Role-based or feature-based Installation (Установка ролей и компонентов) -> Next

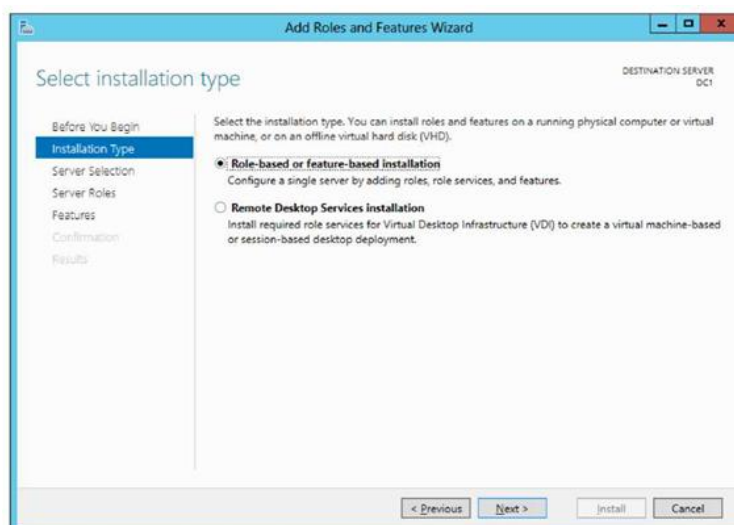


Рисунок 5.3- Установка ролей и компонентов

Выбрать сервер, на который устанавливается роль AD и нажать Да лее.
Selectaserverfromtheserverpool ->Next (рис. 5.4).

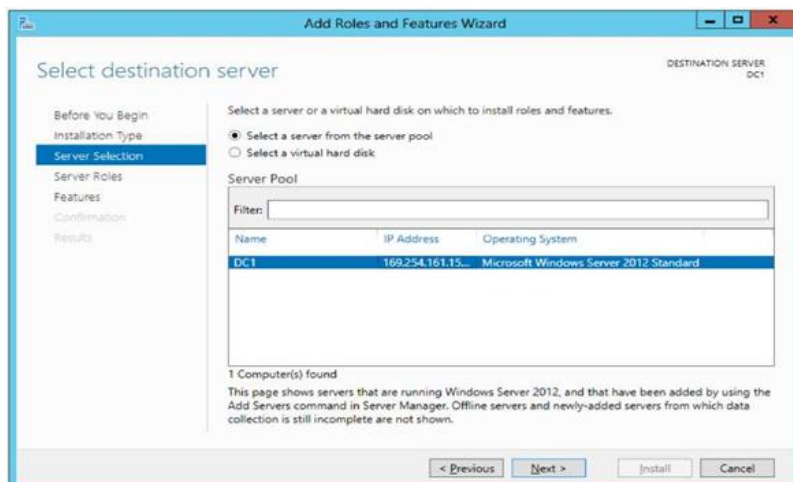


Рисунок5.4- Выбор сервера[собственная разработка]

Глава 6 Экономическое обоснование проекта

6.1 Определение трудоемкости работ

Установка и внедрение информационной системы компьютерной сети дает массу преимуществ: во- первых это - повышение производительности работающего персонала, во- вторых - быстрая, дешевая и качественная связь между подразделениями предприятия и внешним миром, в третьих - совместное использование периферийных устройств.

Для планирования выполнения работ в данном дипломном проекте была использована одна из простейших моделей - ленточный график. Этот метод, несмотря на кажущуюся простоту, позволяет планировать простые комплексы работ и наглядно представлять результаты для анализа.

Для определения ожидаемой продолжительности работы воспользуемся следующей формулой:

$$t_{\text{ож}} = \frac{t_{\text{min}} + 4 \cdot t_{\text{н.в.}} + t_{\text{max}}}{6} \quad (6.1)$$

где t_{min} - кратчайшая продолжительность заданной работы (оптимистическая оценка);

t_{max} - самая большая продолжительность работы (пессимистическая оценка);

$t_{\text{н.в.}}$ - наиболее вероятная по мнению экспертов продолжительность работы (реалистическая оценка).

Все этапы разработки должны быть упорядочены во времени. Необходимо определить последовательность работ, являющуюся наиболее рациональной с точки зрения минимальных затрат времени на осуществление всего комплекса работ по созданию и внедрению системы. Длительность этапов работ апробирована практикой.

Виды работ на подготовительном этапе:

- Ознакомление с задачами, которые необходимо выполнить в процессе выполнения диплома;
- Получение и разработка задания;
- Поиск необходимой литературы;
- Изучение систем-аналогов, расчет и выбор рационального решения;

- Утверждение задания;

Виды работ на основном этапе работы:

- Изучение планировки зданий;
- Расчет необходимых характеристик активного и пассивного оборудования;
- Изучение прайс-листов с комплектующими и оборудованием, необходимым для установки сети;
- Составление сметы затрат и её утверждение;
- Приобретение комплектующих материалов и оборудование;
- Прокладка сетевого кабеля и остальных компонентов ЛВС;
- Установка и настройка оборудования, инсталляция необходимого ПО;
- Окончательное тестирование всех узлов ЛВС и ввод системы в строй;
- Оформление пояснительной записки к проекту (основная часть, эко-номическая часть, безопасность жизнедеятельности) и защита;

Результаты оценки трудоемкости работ, представлены в приложении.

Таким образом, инженер (дипломник) работал 76,5 дней, руководитель - 48,5 дня и бригада монтажников работала 15 дней. На основании данных таблицы можем построить ленточный график, который охватывает перечень всех работ по теме проекта.

6.2 Расчет затрат

Смета затрат на проектирование разрабатываемого продукта рассчитывается по следующей формуле:

$$З = З_{\text{м}} + З_{\text{П}} + \text{ЕСН} + З_{\text{н.р.}}, \quad (6.2)$$

где $З_{\text{м}}$ - расходные материалы, комплектующие;

$З_{\text{П}}$ - основная и дополнительная заработная плата исполнителей;

ЕСН –социальные отчисления, составляет 30% от $З_{\text{П}}$;

$З_{\text{н.р.}}$ - накладные расходы;

Основную з/п исполнителей можно определить на основании данных о трудоёмкости разработки сети и среднечасовой тарифной ставки по каждому из видов работ. Для расчета стоимости одного человеко-дня необходимо знать месячную заработную плату исполнителей.

Рассчитаем месячную заработную плату исполнителей.

$$З_{\text{Пинж}} = \frac{\text{Должность по штату}}{\text{Кол - во рабочих дней}} \cdot \text{Трабoты} = \frac{23500}{21} \cdot 76 = 85047 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{Прук}} = \frac{\text{Должность по штату}}{\text{Кол - во рабочих дней}} \cdot \text{Трабoты} = \frac{21500}{21} \cdot 48,5 = 49655 \text{ руб.}$$

Сведем имеющиеся данные в табл. 6.1.

Таблица 6.1 Расчет основной з/платы исполнителей на 01.05.2016

Исполнители	Трудоемкость, дней	Месячный оклад, руб.	Сумма основной з/пл, руб.
Руководитель	48,5	23500	49655
Инженер	76	21500	85047
ИТОГО:			134702

$$З_{\text{осн}} = \sum_{i=1}^m З_{\text{час}i} \cdot t_i, \quad (6.3)$$

где $Z_{\text{час}}$ - среднечасовая з/п по i -му виду работ, руб./час;

t_i - трудоёмкость работ, час.;

m - количество видов работ.

Величина дополнительной з/платы составляет 50 % - премиальные и 50% - районный коэффициент, от суммы основной з/платы. Таким образом, по пункту «Основная и дополнительная з/плата разработчиков» сумма затрат составит: $Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} = 134702 \text{ руб.} + (134702 \cdot 0,5) + (134702 \cdot 0,5) = 269404 \text{ руб.}$ (в том числе социальные отчисления 70045,04 руб.) Данные о материальных затратах и прочих расходах сведём в табл. 6.2.

Таблица 6.2 Материальные затраты и прочие расходы

Материальные затраты:	Сумма, руб.
Покупка компакт дисков (3шт)	250
Покупка бумаги (А4, 500 листов)	200
Приобретение нужной литературы	530
Итого:	980
Прочие расходы:	
Аренда машинного времени в расчете 7 руб/ч - 60 часов	420
Печать отчетной документации и чертежей	400
Итого:	820

$Z_{\text{н.р}}$ - накладные расходы, составляют 30% от всех прямых затрат .

$$\Phi\text{ОП}^* = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + \text{ЕСН} = 269404 + 70045 = 339449.$$

$$Z_{\text{н.р.}} = \Phi\text{ОП}^* \cdot 0,3 = 101835 \text{ руб.}$$

6.3 Расчет себестоимости проекта

Расчет сметной стоимости оборудования сети. Рассчитаем стоимость оборудования требующегося для создания спроектированной сети. Замечу, что в виду высокой волатильности курса рубля, и, что более печально, его стабильной девальвации, цены указанные в приложении 7 могут значительно измениться в самое ближайшее время. Цены даны в рублях, при переводе цены из долларов США используется значение $1\$ = 60 \text{ руб.}$ Технические

характеристики приведены с минимальной подробностью, так как детально разобраны в предыдущем разделе.

Расчет себестоимости монтажных работ. Для выполнения монтажа достаточно привлечения одной монтажной бригады состоящей из 3-х человек. Бригада специалистов такого профиля обеспечивает качественный и очень быстрый монтаж пассивного и активного оборудования ЛВС. Для монтажа нужно 15 рабочих дней.

Рассчитаем оклад монтажников (табл. 12):

$$ЗП_{\text{бригадир}} = \frac{\text{Должность по штату}}{\text{Кол - во рабочих дней}} \cdot \text{Трабoты} = \frac{30000}{21} \cdot 15 = 21429 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{монтажник}} = \frac{\text{Должность по штату}}{\text{Кол - во рабочих дней}} \cdot \text{Трабoты} = \frac{25000}{21} \cdot 15 = 17857 \text{ руб}$$

Таблица 6.3 Основная и дополнительная ЗП монтажников

Исполнители	Кол-во дней	Месячный оклад, руб	З/пл, руб
Бригадир1	15	30000	21429
Монтажник1-1	15	25000	17857
Монтажник1-2	15	25000	17857
ИТОГО:			57143

Величина дополнительной з/платы составляет 50%- премиальные и 50% - районный коэффициент, от суммы основной з/платы. Таким образом, по пункту «Основная и дополнительная з/плата монтажников» сумма затрат составит:

$$Зосн + Здоп = 57143 \text{ руб.} + (57143 \cdot 0,5) + (57143 \cdot 0,5) = 114295 \text{ руб.}$$

Смета затрат на проектирование будет состоять из :

Зосн+Здоп+ЕСН+Мат.зат.+Аренда маш. времени+Затр. на акт. и пас. обор.+Зосн.монт.+Здоп.монт.+Наклад.расходы Затраты на проект.=

$$334449+101835+980+820+4238763+114295+29257=4820390$$

Расчет эксплуатационных затрат

К эксплуатационным (текущим) относятся затраты, связанные с обеспечением нормальной работы, использования разрабатываемой системы.

Расчет годовых эксплуатационных издержек (Сэкс) производится методом прямого счета:

$$С_{экс} = С_{зп} + С_{а} + С_{эл} + С_{тр} \quad (6.4)$$

где $С_{зп}$ - заработная плата администратора с начислениями;

$С_{а}$ - амортизационные отчисления на ремонт;

$С_{эл}$ - затраты на потребляемую электроэнергию;

$С_{тр}$ - затраты на текущие ремонты;

Зарботная плата с начислениями вычисляется по формуле (7).

$$С_{зп} = С_{осн} + С_{доп} + С_{ф} \quad (6.5)$$

где $С_{осн}$ - основная заработная плата;

$С_{доп}$ - дополнительная заработная плата;

$С_{ф}$ - отчисления на единый социальный налог.

В главном корпусе, где планируется внедрить структурированную кабельную систему, обслуживающий персонал состоит из одного человека. Инженера - специалиста по обслуживанию компьютерной техники и, одновременно, администратора компьютерной сети. Эксплуатация системы рассчитана на режим работы равный 12 месяцам.

Отсюда основная з/п равна: $С_{осн} = 22000 \text{руб} * 12 \text{ месяцев} = 264000 \text{руб.}$

Дополнительная заработная плата $С_{доп} = С_{осн} * 0,5 = 132000 \text{руб.}$

Отчисления на единый социальный налог $С_{ф} = С_{осн} * 0,26 = 69540 \text{руб.}$

Таким образом $С_{зп2} = 264000 + 132000 + 69540 = 464640 \text{руб.}$

Кроме того, требуется содержание оператора ИВЦ,

$С_{зп1.} = 3500 * 12 + 3500 * 12 * 0.5 + 3500 * 12 * 0,26 = 73752 \text{руб.}$

Амортизационные отчисления от стоимости оборудования и устройств системы рассчитаем по формуле:

$$C_a = \frac{Ц_{бал} \cdot H_A \cdot T_p}{\Phi_{эф}} \quad (6.6)$$

где Цбал - балансовая стоимость оборудования, руб.

HA - норма годовых амортизационных отчислений, HA = 0.1;

Тр - время работы оборудования, дней;

Фэф - эффективный фонд времени работы оборудования, дней

(Фэф= 265*8=2120*Ксм=2120*3=6360);

Амортизационные отчисления для базового варианта равны HA = 0,1.

Ca = 425000 * 0,1 = 42500 руб.

Балансовая стоимость разрабатываемого варианта равна себестоимости монтажа кабельной системы. Согласно таблице 10.6:

Цбал2 = 509368,6 руб.

Амортизационные отчисления HA = 0,1.

Ca2 = 509368,6 * 0,1 = 50936,8 руб.

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитывается по формуле:

$$C_{эл} = W_y \cdot T_g \cdot S_k \quad (6.7)$$

где Сэл - затраты на потребляемую электроэнергию, руб;

Wy - установленная мощность, кВт;

Tg - время работы оборудования, час;

Бэл - тариф на электроэнергию, 3,64 руб;

Установленная мощность базового варианта примерно равно мощности разрабатываемого варианта.

Разрабатываемый вариант:

Установленная мощность разрабатываемого варианта Wy = (50 * 200 Вт) + (300 Вт* 3)+500 Вт = 11,4 кВт;

Tg = 8760 час.

$$C_{эл} = 11,4 * 8760 * 3,64 = 63912,96 \text{ руб}$$

Затраты на вспомогательные материалы отсутствуют.

Затраты на текущие ремонты рассчитаем по следующей формуле:

$$C_{тр} = \frac{Ц_{ба.т} \cdot H_{тр}}{100} \quad (6.8)$$

где $C_{тр}$ - затраты на текущие ремонты;

$H_{тр}$ - норма отчислений на текущий ремонт, 5%;

В базовом варианте затраты на текущие ремонты равен нулю т.к. сети нет.

Разрабатываемый вариант:

$$C_{тр} = 509368,6 * 0,05 = 25468,43 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов представлены в табл. 6.4.

Таблица 6.4 Расчет годовых текущих издержек

Наименование составляющих издержек	Сумма затрат по вариантам, руб/год	
	Разрабатываемый вариант	Базовый вариант
1. Заработная плата обслуживающе- го персонала с начислениями	47385,2	33252,48
2. Амортизационные отчисления	50936,8	42500
3. Затраты на потребляемую электроэнергию	63912,96	63912,96
4. Затраты на вспомогательные материалы	-	-
5. Затраты на текущие ремонты	25468,43	2125
ИТОГО:	187703,39	141790,44

6.4 Оценка экономической эффективности проекта

Расчёт основан на сопоставлении приведённых затрат базового и разраба-тываемого продукта.

$$\mathcal{E}_{од} = \left[3_1 \cdot \frac{J_{ЭТ2}}{J_{ЭТ1}} + \frac{(C_{экс1} - C_{экс2}) - E_H \cdot K_2}{0,5 \cdot P + E_H} - 3_2 \right] \quad (6.9)$$

где 31 и 32 - стоимость базового и разрабатываемого продукта соответственно, руб.;

$$32 = 509368,6 \text{ руб.}$$

$$31 = 425000 \text{ руб.}$$

$\frac{J_{\text{эпр}2}}{J_{\text{эпр}1}}$ - коэффициент учёта изменения технико-эксплуатационных параметров разрабатываемого продукта по сравнению с базовым

$$\frac{J_{\text{эпр}2}}{J_{\text{эпр}1}} = \frac{8.4}{5.5} = 1.4$$

Сэкс1 , Сэкс2 - годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании базового и разрабатываемого продукта соответственно;

$$\text{Сэкс1} = 141790,44 \text{ руб.}$$

$$\text{Сэкс2} = 187703,39 \text{ руб.}$$

Р - доля отчислений от стоимости на полное восстановление (реновацию) разрабатываемого продукта. Рассчитывается как величина, равная половине от общей нормы амортизации. В нашем случае она равна 0.5

Ен - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, Ен = 0,33 ;

К2 - сопутствующие капитальные вложения (капитальные вложения без учёта стоимости рассматриваемых средств труда) при использовании разрабатываемого продукта, руб.;

$$K2 = 509368,6 \text{ руб.}$$

Согласно формуле (13)

$$\text{Эгод} = 425000 \cdot 1,4 + \frac{(141790,44 - 187703,39) - 0,33 \cdot 509368,6}{0,5 \cdot 0,1 + 0,33} - 509368,6 = 541198,63$$

Срок окупаемости затрат рассчитывается по следующей формуле:

$$T_{OK} = \frac{K}{\text{Эгод}}; \quad (6.10)$$

$$T_0 = \frac{K}{\mathcal{E}_{\text{год}}} = \frac{509368,6}{541198,63} = 0,94 \text{ года или } 11,3 \text{ месяца};$$

где K - единовременные капитальные затраты на разработку продукта;
Фактический коэффициент экономической эффективности разработки:

$$E_{\phi} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{K}; \quad (6.11)$$

$$E_{\phi} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{K} = \frac{541198,63}{509368,6} = 1,06$$

Проведя анализ результатов, представленных выше, подведем итог: внедрение разработанного устройства считается эффективным, так как:

$$E_{\phi} > E_n; \quad (6.12)$$

На основе полученных экономических показателей: короткого срока окупаемости и высокого коэффициента экономической эффективности, можно сделать вывод, что разработанная система экономически выгодна.

Таким образом, расчет технико-экономического обоснования подтвердил целесообразность установки сети на предприятии. Что, в свою очередь, позволит оправдать инвестиции, вложенные в данный проект. Внедрение сети, главным образом, позволит сократить бумажный документооборот внутри предприятия, повысить производительность труда и сократит время на обработку информации.

Заключение

Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как ускорение передачи информационных сообщений, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений (факсов, электронных писем, аудио и видеоинформации) не отходя от рабочего места. Огромные потенциальные возможности, которые несет в себе компьютерная вычислительная сеть, и тот новый информационный подъем, который при этом испытывает предприятие, внедрившее данную компьютерную сеть, а так же значительное ускорение производственного процесса дают возможность применять это в разработке компьютерной информационной системы и активно использовать их на практике. Для решения данной задачи предложено создать структурированную локальную вычислительную сеть (ЛВС) предприятия.

ЛВС предприятия должна выполнять следующие функции:

- Создание единого информационного пространства;
- Повышение достоверности информации и надежности ее хранения;
- Создание архивов данных, которые можно использовать в дальнейшем, например, при сбое системы;
- Обеспечение эффективной системы накопления, хранения и поиска технологической, технико-экономической и финансово-экономической информации по проделанной работе с помощью базы данных;
- Обработка документов и построения на базе этого действующей системы анализа, прогнозирования и оценки обстановки с целью принятия оптимального решения и выработки глобальных отчетов;
- Обеспечение прозрачного доступа к информации авторизованному пользователю в соответствии с его правами и

привилегиями.

В настоящее время большой популярностью пользуются беспроводные сети, в частности Wi-Fi. Wi-Fi считается одним из самых перспективных стандартов доступа в Интернет. Это объясняется тем, что клиенту, чтобы воспользоваться услугой, достаточно собственного ноутбука. Никакого особого оборудования не требуется. При выборе сетевого оборудования было учтено множество факторов, в частности:

- уровень стандартизации оборудования и его совместимость с наиболее распространенными программными средствами;
- скорость передачи информации и возможность ее дальнейшего увеличения;
- возможные топологии сети и их комбинации (шина, пассивная звезда, пассивное дерево);
- метод управления обменом в сети (CSMA/CD, полный дуплекс или маркерный метод);
- разрешенные типы кабеля сети, максимальную его длину, защищенность от помех;
- стоимость и технические характеристики конкретных аппаратных средств.

Для построения сети необходимо выбрать точку доступа. Cisci 880 - унифицированная беспроводная точка доступа следующего поколения, соответствующая стандарту IEEE 802.11n. Гибкая в управлении и мощная, данная точка доступа предназначена для развертывания сетей в режиме автономной беспроводной точки доступа или в режиме управляемой точки доступа, управление которой осуществляется при подключении к беспроводному коммутатору.

Операционная система Microsoft Windows Server 2012 помогает повысить гибкость серверной инфраструктуры, сэкономить время и сократить затраты. Новые средства управления и усовершенствованные функции безопасности обеспечивают полный контроль над серверами и

расширенную защиту, за счет чего придется меньше заниматься рутинными задачами, посвящая основную часть времени развитию бизнеса.

Список литературы

1. Акперов И.Г., Сметанин Н.Н., Коноплева И.А. Информационные технологии в менеджменте : Учебник.- М.: ИНФРА-М , 2012.-400 с.
2. Акчульпанова Н.Е.,Марченко В.С. Информационная безопасность: Учеб. пособие.-Тольятти :ПВГУС ,2008.-132с.
3. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. -352 с.:
4. Анатольев А.Г. Сетевые технологии. Программное обеспечение компьютерных сетей. Омск: ОмГТУ, 2012. — 217 с.
5. Андерсон Криста , Минаси Марк Локальные сети; Корона-Принт, Энтроп, Век + - Москва, 2013. - 624 с.
6. Архитектура ЭВМ: Учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
7. Баев Б.П. Микропроцессорные системы бытовой техники:.-М. :Горячая линия - Телеком, 2011.-480с.
8. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.
9. Балдин К.В.; Уткин В.Б. Информационные системы в экономике.- 6-е изд.- М.: Дашков и К,2010.
10. Ботт Эд , Зихерт Карл Локальные сети и безопасность Microsoft Windows XP. Inside Out (+ CD-ROM); Эком - Москва, 2010. - 944 с.
11. Бройдо В. Л., Ильина О. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Книга по Требованию - Москва, 2011. - 560 с.
12. Гвоздева В.А., Лаврентьева И.Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М , 2012.- 320 с.: ил.
13. Гвоздева В.А., Лаврентьева И.Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник.- М.: ИД «ФОРУМ»:

ИНФРА-М , 2012.320 с.: ил.

14. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем..- 5-е изд.: - М.: Дашков и К, 2012.

15. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем..- 5-е изд.: - М.: Дашков и К, 2012.

16. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие.-4-е изд., стереотип.-М. :Академия, 2008.-192с.

17. Илюшечкин, В. М. Операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Илюшечкин. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 111 с.

18. Информационные технологии: электронный учебник/ О.А. Городов, И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, Н.Н. Денисов (Читальный зал).

19. Исаев Г.Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: Учеб.пособие.-М. :Альфа-М;Инфра-М ,2010.-224с.

20. Исаев Г.Н. Управление качеством информационных систем. Теоретико-методологические основания: учеб.пособие.-М. :Наука , 2011.-279с.

21. Карпенков С.Х. Современные средства информационных технологий: Учеб. пособие.-М. :КНОРУС ,2009.-400с.

22. Кизим А.В. Информационные технологии в туризме. Учебно-методическое пособие. — Астрахань. — Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», — 2011. — 146 с.

23. Колбин Р. В. Глобальные и локальные сети. Создание, настройка и использование (+ CD); Бином. Лаборатория знаний - Москва, 2012. - 224 с.

24. Кудрявцев, Е. М. Оформление дипломных проектов на компьютере [Электронный ресурс] - М.: ДМК Пресс, 2009.- 224 с.:

25. Логинов В.Н. Информационные технологии управления.-2-е изд., стер.-М.: КНОРУС, 2012.

26. Мельников В.П. Информационные технологии: Учеб.пособие.-

М.: Академия, 2008.-432с.

27. Мельников В.П., Клейменов С.А., Петраков А.М. Информационная без-опасность и защита информации: Учебное пособие.-3-е изд., стер.-М.: Из-дательский центр «Академия» , 2008.-336с.

28. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы; Питер - Москва, 2013. - 944 с.

29. Основы компьютерных сетей: Учебное пособие / Б.Д.Виснадул, С.А.Лупин, С.В. Сидоров.; Под ред. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 272 с.

30. Под. ред. Курбакова К.И. Предпринимательство в информационной сфере: Учеб. пособие.- М.: КОСИНФО ,2008.-176с.

31. Пятибратов А. П., Беляев С. Н. Вычислительные машины, системы и сети; Финансы и статистика - , 2010. - 400 с.

32. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: (URL: <http://www.znanium.com>).

33. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.

34. Столлингс Вильям Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета; БХВ-Петербург - Москва, 2011. - 832 с.

35. Федотова Е.Л.; Федотов А.А. Информационные технологии в науке и образовании. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2010.