

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
в г. Нижневартовске

Кафедра «Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о.зав.кафедрой «ГЕНТД»

/И.Г.Рябова

«__»_____2019 г.

Проект локальной вычислительной сети для
ООО НТП «Нефтегазтехника»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-09.03.01. 2019.076.ПЗ ВКР

Консультанты
Экономическая часть

к.э.н., доцент

/А.В.Прокопьев/

«__»_____2019г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент

/В.В.Столяров

«__»_____2019 г.

Руководитель работы

к.т.н., доцент

/ И.Л.Кафтанников/

«__»_____2019 г.

Автор работы
обучающийся группы НвФл-423

/ С.А.Нестеренко /

«__»_____2019г.

Нормоконтролер

Старший преподаватель

/Л.Н.Буйлушкина/

«__»_____2019г.

Нижневартовск 2019

АННОТАЦИЯ

Нестеренко С.А. Проект локальной вычислительной сети для ООО НТП «Нефтегазтехника» - Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, НвФл-423: 2019, 60 с., 9 ил., 19 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил.

Данная выпускная квалификационная работа является практической и предоставляет собой описание проекта локальной вычислительной сети предприятия для построения плана локальной сети и реализации проекта.

Представлена техническая характеристика предприятия. Изучена, предметна область. Выполнены экономические расчеты по внедрению проекта локальной сети. Представлены рекомендации и требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Проведен литературный обзор.

					ЮУрГУ – 09.03.01.2019.076.ПЗ ВКР							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Проект локальной вычислительной сети для ООО НТП «Нефтегазтехника»</i>			<i>Лит.</i>			<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Нестеренко С.А.</i>			<i>В</i>				<i>К</i>	<i>Р</i>	<i>5</i>		<i>60</i>
<i>Проверил</i>	<i>Кафтанников И.Л</i>			<i>Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Нижневартовске кафедра «ГЕНТД»</i>								
<i>Н. контр</i>	<i>Буйлушкина Л.Н.</i>											
<i>Утвердил</i>	<i>Рябова И. Г.</i>											

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	12
1.1 Характеристика предприятия	12
1.2 Многообразие компьютерных сетей.....	12
1.3 Базовые понятие сетевые технологии.....	14
1.4 Сетевые топологии.....	17
1.5 Классификация по среде передачи.....	21
2 ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ.....	23
2.1 Алгоритм проекта локальной вычислительной сети	23
2.2 Оборудование для монтажа ЛВС	27
2.3 Монтаж ЛВС.....	32
2.3 Возможности масштабирование ЛВС	33
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	34
3.1 Целесообразность создания ЛВС	34
3.2 Организационная часть	35
3.3 Экономическая целесообразность создания ЛВС	39
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	41
4.1 Санитарно-гигиеничные нормирование ЭМ полей	41
4.2 Электробезопасность.....	45
4.3 Организация допуска к работам с оборудованием.....	48
4.4 Монтаж и настройка оборудования	49
4.5 Пожарная безопасность.....	50
4.6 Вредные производственные факторы.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	58
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ-ДИСК	60

ВВЕДЕНИЕ

Современное общество вступило в постиндустриальную эпоху, которая характеризуется тем, что информация стала важнейшим ресурсом развития экономики и общества.

Одну из характерных черт нынешнего этапа развития информационных технологий можно определить понятиями «объединение» или «интеграция».

Приоритеты и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации-переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [1].

Развитие информационных технологий открывает качественно новые возможности, которые интенсивно осваиваются бизнес сферой. Это в свою очередь порождает новый класс задач, для решения которых необходимо поддерживать в актуальном состоянии локальную сеть, а значит предпринимать меры по ее модернизации. К поводам для модернизации можно добавить расширение организации и как следствие увеличение нагрузки на сеть, желание отойти от использования морально устаревшего оборудования и технологий, которые становится сложно поддерживать в рабочем состоянии.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в организации сети в офисе, с целью повышения производительности труда, что позволит сократить бумажный документооборот, сделав работу более комфортной и оперативной.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта локальной вычислительной сети для повышения эффективности функционирования предприятия.

Задачи выпускной квалифицированной работы:

- 1) анализ исходных требований к локальной вычислительной сети;
- 2) изучение с топологий локальных вычислительных сетей;
- 3) проектирование локальной вычислительной схемы сети для предприятия;
- 4) подбор соответствующего оборудования;
- 5) реализация проекта локальной вычислительной сети.

Объектом выпускной квалификационной работы является офисное помещение ООО НТП «Нефтегазтехника», расположенное по адресу Индустриальная 44 ст2.

Предметом выпускной квалификационной работы является процесс проектирования локальной вычислительной сети.

Практическая значимость выпускной квалифицированной работы заключается в потребности сотрудников предприятия в локальной вычислительной сети, отвечающей современным требованиям качества, производительности и масштабируемости.

1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика предприятия

ООО НТП «Нефтегазтехника» создано в 2003 году и осуществляет деятельность в широком диапазоне научных, конструкторских, программных, технологических и технических обеспечений в области нефтегазодобычи. Структурные подразделения ООО НТП «Нефтегазтехника» выполняют следующие направления деятельности:

- скважинные услуги;
- поставка и внедрение скважинного оборудования. Пакера без или с кабельным вводом, разъединители, скважинные камеры и прочее;
- многопакерные компоновки для раздельной эксплуатации пластов скважины;
- пакерные компоновки для изоляции негерметичности скважины под или над насосом.

Исходя из опыта работы генерального директора, Шарифова Махира Зафар оглы, разработал и запатентовал более 80 различных способов, установок, а также оборудования для газлифтных, фонтанных, насосных, пьезометрических и нагнетательных скважин. Он является автором многих статей, написал и защитил в 1991 году кандидатскую диссертацию в Тюменском индустриальном институте в области газлифтной добычи нефти.

1.2 Многообразие компьютерных сетей

Основная цель сети – обеспечить пользователей потенциальную возможность совместного использования ресурсов сети. Ресурсами сети называют информацию, программы и аппаратные средства [6].

Преимущества работы в сети:

– разделение дорогостоящих ресурсов – совместное использование периферийных устройств, разделение вычислительных ресурсов (возможность использования удаленного запуска программ);

– совершенствование коммуникаций (доступ к удаленным БД, обмен информации);

– улучшение доступа к информации;

– свобода в территориальном размещении компьютеров.

В зависимости от территориального расположения абонентов компьютерные сети делятся на:

– глобальные сети (WAN, Wide area network) – объединяют абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах. Глобальные вычислительные сети позволяют решить проблему объединения информационных ресурсов человечества и организации доступа к этим ресурсам;

– городские сети (MAN, Metropolitan area network) – объединяют различные узлы в рамках города или региона. В качестве примеров городских сетей можно назвать сети крупных провайдеров, предоставляющие услуги доступа к Интернету, цифровому телевидению и телефонии для самых разнообразных потребителей какого-то города или региона;

– персональные сети (PAN, Personal area network) – это сети, которые объединяют персональные электронные устройства пользователя, такие как ноутбуки, смартфоны, телефоны, звуковые гарнитуры и др. Отличительной особенностью таких сетей является небольшой радиус действия, низкая скорость передачи, малое количество узлов, простота подключения и настройки устройств;

– региональные сети (MAN, Metropolitan Area Network)– связывает абонентов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Она может включать абонентов большого города, экономического региона, отдельной страны;

– локальные сети (LAN, Local area network) – объединяет абонентов, расположенных в пределах небольшой территории. К классу локальных сетей относятся сети отдельных предприятий, фирм, офисов и т. д.;

– корпоративная сеть – это сеть некоторой организации, которая создается для обеспечения работы корпоративных информационных систем. Корпоративные сети обычно имеют строгую систему администрирования, правила доступа к сети, использования корпоративных информационных ресурсов. При этом технологически корпоративная сеть может включать в себя множество территориально обособленных локальных сетей, объединенных между собой при помощи городской или глобальной сети.

1.3 Базовые понятия сетевых технологий

Компьютерная сеть – это объединение нескольких компьютеров для совместного решения информационных и вычислительных задач.

Сетевая технология – это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств, достаточный для построения вычислительной сети. Сетевые технологии называют базовыми технологиями или сетевыми архитектурами.

К базовым понятиям сетевых технологий можно также отнести такие понятия, как сервер, клиент, канал связи, протокол и многие другие. Однако понятия сетевого ресурса и сетевой службы (сервиса) являются основополагающими [4].

Выделяют пять видов сетевых служб: файловая, печати, сообщений, баз данных, приложений.

Файловая служба реализует централизованное хранение и совместное использование файлов. Это одна из важнейших сетевых служб, она предполагает наличие некоторого сетевого хранилища файлов (файловый сервер локальной сети, ftp-сервер или др.), а также использование различных механизмов

обеспечения безопасности (разграничение доступа, контроль версий файлов, резервирование информации и др.)

Служба печати обеспечивает возможности централизованного использования принтеров и иных печатающих устройств. Эта служба принимает задания на печать, управляет очередью заданий, организует взаимодействие пользователей с сетевыми принтерами. Технология сетевой печати очень удобна в самых разнообразных компьютерных сетях, так как дает возможность уменьшить количество требуемых принтеров, что в итоге позволяет снизить затраты или использовать более качественное оборудование.

Служба сообщений позволяет организовать информационный обмен между пользователями компьютерной сети. В качестве сообщений в данном случае следует рассматривать как текстовые сообщения (электронная почта, сообщения сетевых мессенджеров, различных средств текстового коллективного общения и др.), так и медиа сообщения различных систем голосовой и видеосвязи.

Служба баз данных предназначена для организации централизованного хранения, поиска, обработки и обеспечения защиты данных различных информационных систем. В отличие от простого хранения и совместного использования файлов, служба баз данных обеспечивает и управление, что включает в себя создание, изменение, удаление данных, обеспечение их целостности и защиты.

Служба приложений обеспечивает способ работы, при котором приложение запускается на компьютере пользователя не из локального источника, а из компьютерной сети. Такие приложения могут использовать ресурсы сервера для хранения данных и вычислений. Преимуществом использования сетевых приложений являются возможность их использования из любой точки подключения к компьютерной сети без необходимости установки приложения на локальный компьютер, возможность совместной работы нескольких пользователей, «прозрачное» обновление программного обеспечения, возможность использования коммерческого программного обеспечения на основе подписки.

Сетевая архитектура определяет топологию и метод доступа к среде передачи данных, кабельную систему или среду передачи данных, формат сетевых кадров тип кодирования сигналов, скорость передачи. В современных вычислительных сетях широкое распространение получили такие технологии или сетевые архитектуры, как: Ethernet, Token-Ring, ArcNet, FDDI.

Сетевые технологии локальных сетей IEEE802.3/Ethernet

В настоящее время эта сетевая технология наиболее популярна в мире. Популярность обеспечивается простыми, надежными и недорогими технологиями. В классической локальной сети Ethernet применяется стандартный коаксиальный кабель двух видов (толстый и тонкий).

Однако все большее распространение получила версия Ethernet, использующая в качестве среды передачи витые пары, так как монтаж и обслуживание их гораздо проще. В локальных сетях Ethernet применяются топологии типа «шина» и типа «пассивная звезда», а метод доступа CSMA/CD.

Сетевые технологии локальных сетей IEEE802.5/Token-Ring.

Сеть Token-Ring предполагает использование разделяемой среды передачи данных, которая образуется объединением всех узлов в кольцо. Сеть Token-Ring имеет звездно-кольцевую топологию (основная кольцевая и звездная дополнительная топология). Для доступа к среде передачи данных используется маркерный метод (детерминированный маркерный метод). Стандарт поддерживает витую пару (экранированную и неэкранированную) и оптоволоконный кабель. Максимальное число узлов на кольце - 260, максимальная длина кольца - 4000 м. Скорость передачи данных до 16 Мбит/с.

Сетевые технологии локальных сетей IEEE802.4/ArcNet.

В качестве топологии локальная сеть ArcNet использует «шину» и «пассивную звезду». Поддерживает экранированную и неэкранированную витую пару и оптоволоконный кабель.

В сети ArcNet для доступа к среде передачи данных используется метод передачи полномочий. Локальная сеть ArcNet - это одна из старейших сетей и пользовалась большой популярностью. Среди основных достоинств локальной

сети ArcNet можно назвать высокую надежность, низкую стоимость адаптеров и гибкость. Основным недостатком сети является низкая скорость передачи информации (2,5 Мбит/с). Максимальное количество абонентов - 255. Максимальная длина сети - 6000 метров.

Сетевые технологии локальных сети FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

FDDI – стандартизованная спецификация для сетевой архитектуры высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям. Скорость передачи – 100 Мбит/с. Эта технология во многом базируется на архитектуре Token-Ring и используется детерминированный маркерный доступ к среде передачи данных. Максимальная протяженность кольца сети – 100 км. Максимальное количество абонентов сети – 500. Сеть FDDI - это очень высоконадежная сеть, которая создается на основе двух оптоволоконных колец, образующих основной и резервный пути передачи данных между узлами.

1.4 Сетевые топологии

Сетевая топология – это способ соединения компьютеров в сеть. Выделяют три базовых сетевых топологии: шина, кольцо, звезда [13].

Рассмотрим основные виды топологий и приведем их описание.

Общая шина.

Топология данного типа представляет собой общий кабель (называемый шина или магистраль), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала.

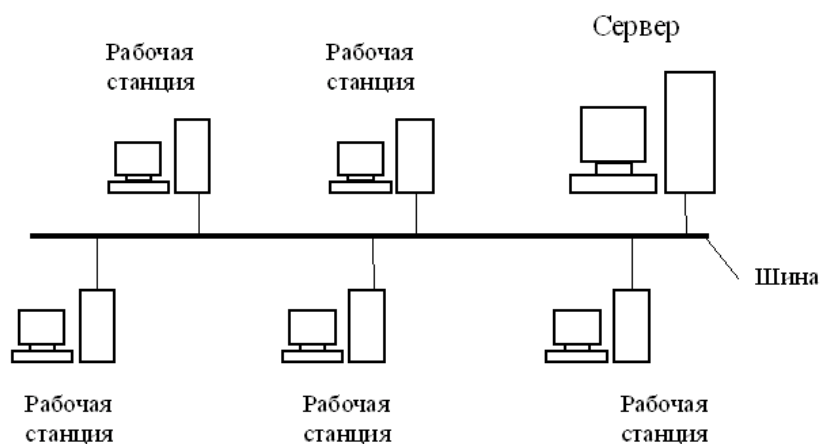


Рисунок 1.1 - Топология «Общая шина»

Преимущества сетей шинной топологии:

- расход кабеля существенно уменьшен
- отказ одного из узлов не влияет на работу сети в целом;
- сеть легко настраивать и конфигурировать;
- сеть устойчива к неисправностям отдельных узлов.

Недостатки сетей шинной топологии:

- разрыв кабеля может повлиять на работу всей сети;
- ограниченная длина кабеля и количество рабочих станций;
- недостаточная надежность сети из-за проблем с разъемами кабеля;
- низкая производительность, обусловлена разделением канала между всеми абонентами.

Кольцо.

В сети с топологией типа «кольцо» все узлы соединены каналами связи в неразрывное кольцо (не обязательно окружность), по которому передаются данные.

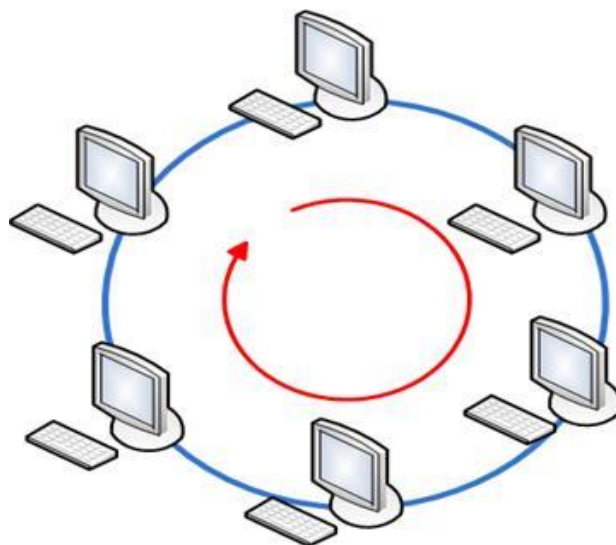


Рисунок 1.2 - Топология «Кольцо»

В сети с топологией типа физическое кольцо используется маркерный доступ, который предоставляет станции право на использование кольца в определенном порядке.

К основному недостатку сетей топологии кольцо относится то, что повреждение линии связи в одном месте или отказ персонального компьютера приводит к неработоспособности всей сети.

Как правило, в чистом виде топология «кольцо» не применяется из-за своей ненадёжности, поэтому на практике применяются различные модификации кольцевой топологии [6].

Звезда.

В сети, построенной по топологии типа «звезда», каждая рабочая станция подсоединяется кабелем (витой парой) к концентратору, или хабу. Концентратор обеспечивает параллельное соединение ПК и, таким образом, все компьютеры, подключенные к сети, могут общаться друг с другом.

Информация поступает на все рабочие станции, но принимается только теми станциями, которым она предназначена. Так как передача сигналов в топологии физическая звезда является широкоэмитальной, то есть сигналы от ПК распространяются одновременно во все направления, то логическая топология данной локальной сети является логической шиной.

Данная топология применяется в локальных сетях с архитектурой 10Base-T Ethernet.

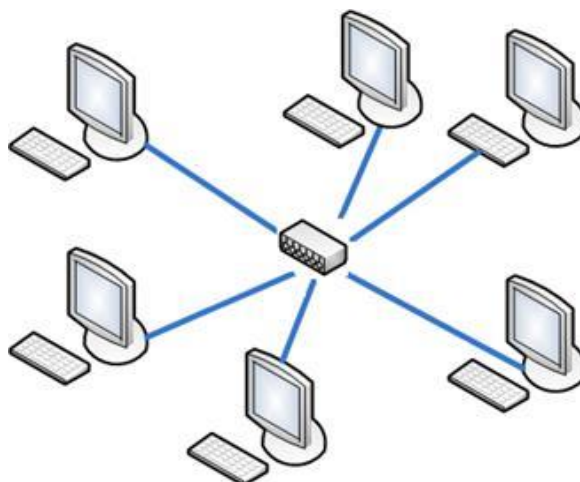


Рисунок 1.3 - Топология «Звезда»

Преимущества сетей топологии звезда:

- легко подключить новый ПК;
- имеется возможность централизованного управления;
- сеть устойчива к неисправностям отдельных ПК и к разрывам соединения отдельных ПК.

Недостатки сетей топологии звезда:

- отказ хаба влияет на работу всех компьютеров [6].

Таблица 1.2 – Основные характеристики топологий вычислительных сетей

Характеристики	Топология		
	Звезда	Кольцо	Шина
Стоимость расширения	Незначительная	Средняя	Средняя
Присоединение абонентов	Пассивное	Активное	Пассивное
Защита от отказов	Незначительная	Незначительная	Высокая
Размеры системы	Любые	Любые	Ограниченны
Защищенность от прослушивания	Хорошая	Хорошая	Незначительна я

Окончание таблицы 1.2

Характеристики	Топология		
	Звезда	Кольцо	Шина
Стоимость подключения	Незначительная	Незначительная	Высокая
Поведение системы при высоких нагрузках	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое
Возможность работы в реальном режиме времени	Очень хорошая	Хорошая	Плохая
Разводка кабеля	Хорошая	Удовлетворительная	Хорошая
Обслуживание	Очень хорошее	Среднее	Среднее

1.5 Классификация по среде передачи

По физической среде передачи компьютерной сети можно разделить на два вида, кабельные и беспроводные.

Кабельные соединения реализуются при помощи групп проводов, объединенных общей оболочкой. Обычно для коммутации в компьютерных сетях применяют кабель типа «витая пара», в котором каждая пара проводников перекручена между собой с небольшим шагом.

Кабельные коаксиальные соединения реализуются при помощи одножильного кабеля с экранирующей оплеткой, предназначенного для передачи переменного электрического тока высокой частоты.

Оптоволоконные соединения реализуются при помощи кабеля, проводящего не электрический ток, а световой луч. В центре такого кабеля лежит специальный материал, называемый оптоволокном.

Следует также отметить, что компьютерные сети могут создаваться и на основе телефонной инфраструктуры, использовать ту же кабельную систему, что и стационарная телефонная связь.

В настоящее время такое решение не обеспечивает существующих потребностей скорости и качества передачи информации,

однако во времена становления глобальных сетей именно телефонная инфраструктура позволила быстро создать сети, объединяющие города, страны и континенты, а также обеспечить подключение к этим сетям конечных пользователей.

Беспроводные технологии используются для всех видов компьютерных сетей. Так, в глобальных сетях используется спутниковая передача, на городском уровне – беспроводные сети сотовых операторов (3G, LTE, WiMAX и др.), в локальных сетях широко применяется технология Wi-Fi, а в персональных – Bluetooth.

Выводы по разделу один:

В данном разделе проанализирована предметная область, изучены виды топологии сети и классификация по среде передачи информации. Исходя из этого, для проекта была выбрана топология «Звезда».

2 ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Алгоритм проекта локальной вычислительной сети

В выпускной квалифицированной работе применен алгоритм проекта ЛВС ООО НТП «Нефтегазтехника»:

- расположение и количество кабинетов;
- потребность бизнеса в компьютерах;
- проектирование логической и физической составляющей сети;
- проектирование схемы кабинетов;
- подборка кабеля для СКС;
- монтаж СКС;
- инсталляция и настройка серверного оборудования.

В ходе анализа предпроектной ситуации, был построен план средствами MS Visio (Рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – План помещений

2.1.1 Список сотрудников, использующих компьютеры и оргтехнику

Для четкого построения проекта компьютерной сети необходимо сформировать список сотрудников, использующих вычислительную технику и другую оргтехнику:

1) Исполнительный директор – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие (монитор, клавиатура, мышь) беспроводная гарнитура, цветное многофункциональное устройство.

2) Заместитель директора – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, беспроводная гарнитура, черно-белое многофункциональное устройство.

3) Главный бухгалтер – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

4) Главный экономист – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

5) Начальник отдела по ОТ, ТБ и ООС – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

6) Главный специалист ОТК – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

7) Начальник транспортного участка – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

8) Ведущий специалист отдела кадров – для организации трудовой деятельности необходим стационарный компьютер, комплектующие, черно-белый принтер.

Перечисленным сотрудникам необходим доступ к сети Интернет, и общим файлам и печатающим устройствам.

2.1.2 План построения работы сети

Для отладки продуктивной работы сотрудников необходимо:

- 1) Выделить кабинет под серверную комнату.
- 2) Приобрести техническое оборудование: источник бесперебойного питания, 1 сервер ProLiant ML150G9 834607-421, маршрутизатор, коммутатор, серверную консоль, патч панель.
- 3) Обеспечить прокладку витой пары в отдельных коробах по всему зданию, коммутировать розетки RJ-45 и патч панель.
- 4) Обеспечить масштабируемость проектируемой локальной вычислительной сети, запасом портов в активном и пассивном сетевом оборудовании.

Учитывая потребности сотрудников в компьютерной технике, нами построена логическая схема локальной вычислительной сети (Рисунок 2.2). Все компьютеры и оргтехника объединены в одну подсеть с помощью коммутатора. Рассмотренные ранее характеристики топологий вычислительных сетей, для проекта была выбрана топология «Звезда». Преимущество данной топологии является, высокая производительность и легкий поиск неисправностей и обрывов сети.

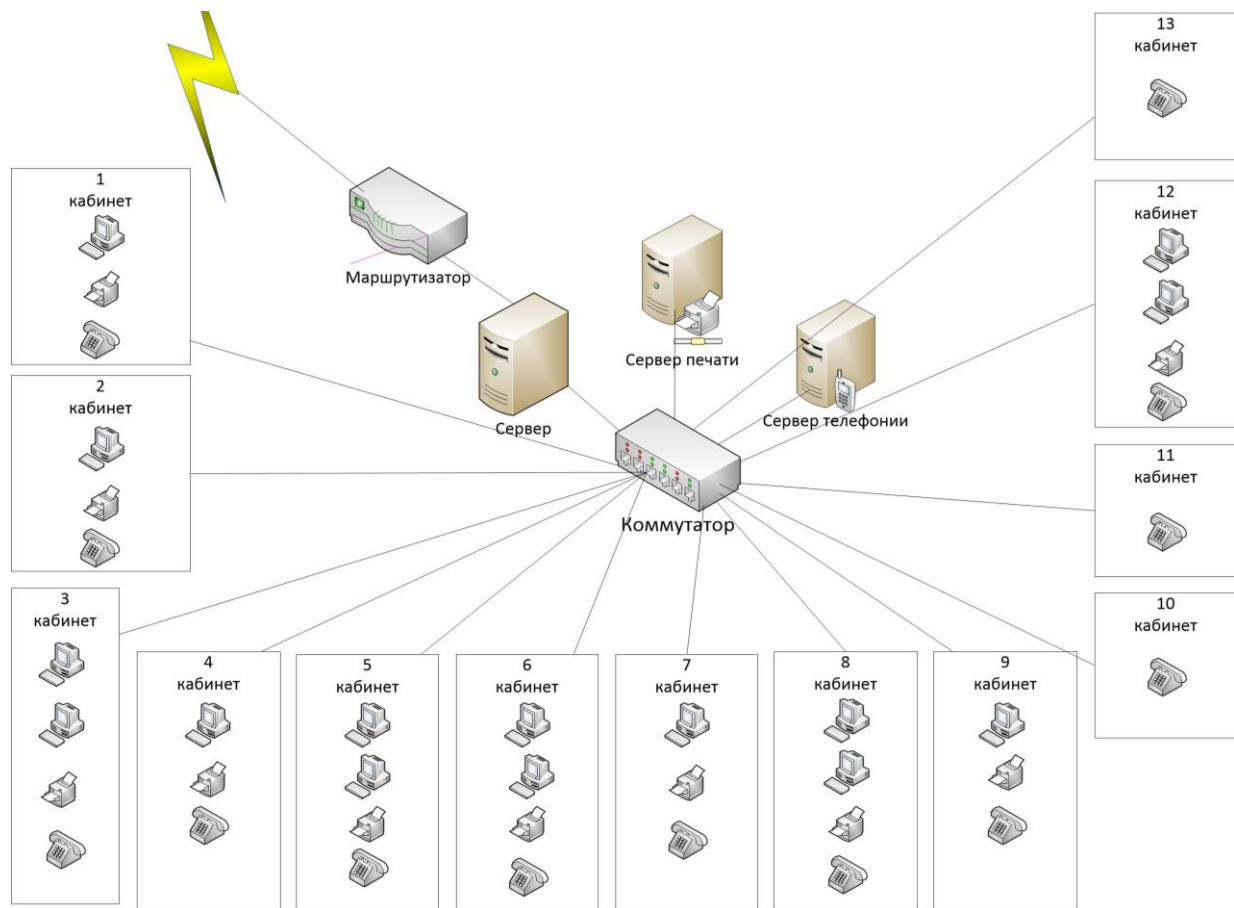


Рисунок 2.2 – Логическая схема объединения компьютеров в сеть («Звезда»)

На основе логической сети была построена физическая схема (Рисунок 2.3). На схеме отображены кабинеты, в которых расположена компьютерная техника, а так же показан монтаж структурированной кабельной системы.

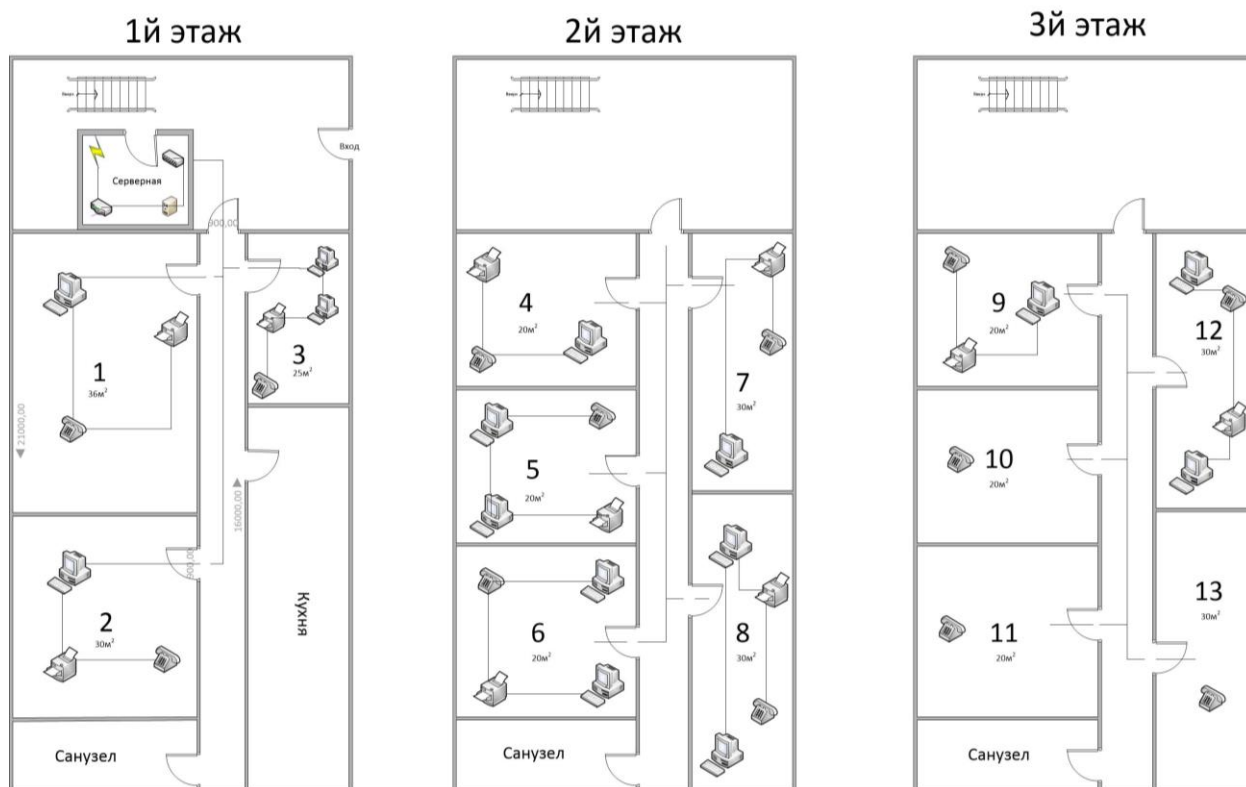


Рисунок 2.3 – Физическая схема предприятия

2.2 Оборудование для монтажа компьютерной сети

2.2.1 Выбор кабеля

Все виды кабелей для локальных сетей имеют совершенно разную структуру и технологические параметры, но объединяет их то, что монтаж локальной компьютерной сети происходит с их применением.

Коаксиальный сетевой кабель.

Наиболее старый вид кабеля, который практически не используется в современных компьютерных сетях. Его вымирание обусловлено дороговизной и малой скоростью передачи данных.

Преимущества коаксиального кабеля заключаются в его эффективном экранировании, что позволяет проводить его на дальние расстояния и исключает помехи.

А также высокой прочности, которая уменьшает риск механического повреждения кабеля. Кроме того, коаксиальный кабель легко монтировать, присоединять штекеры, двойники и другие детали можно обыкновенными ручными инструментами своими руками.

Недостатки коаксиального кабеля заключаются в низкой пропускной способности при использовании в локальных компьютерных сетях, на фоне этого весомым недостатком является высокая стоимость самого кабеля и штекеров, двойников, переходников и других составных. Плюс сетевые платы для этого вида кабелей уже практически не выпускаются, коммутаторы, и концентраторы для них считаются устаревшими.

Оптоволоконный сетевой кабель.

Все существующие на сегодня виды кабелей для локальных сетей уступают по всем характеристикам оптоволоконному сетевому кабелю. Однако его стоимость и сложность в монтаже не дают ему широкого распространения, он в основном для соединения локальных сетей на дальних расстояниях. Представляет собой оптоволоконный сетевой кабель проводник света. Свет передается в таком кабеле по стекольным или пластиковым жилам, отражаясь от внутренних стенок. Существует оптоволоконные виды кабелей компьютерных сетей, которые различают по диаметру сердцевины стекольного волокна, соответственно и по способу передачи световых сигналов:

- одномодовые;
- многомодовые.

Преимущества оптоволоконного кабеля состоят в том, что скорость передачи даны просто феноменальная – теоретически, не существует на сегодняшний день такого сетевого оборудования, которое могло бы поддержать такую скорость передачи данных, на которую способен оптоволоконный кабель. Кроме того, помехи для такого кабеля вовсе не страшны.

Недостатки оптоволоконного кабеля весьма весомы: высокая стоимость кабеля и вспомогательных, монтажных и сетевых элементов для него. Кроме того, монтаж такого кабеля требует специальных инструментов и квалификации мастера-кабельщика. Таким образом, выбор кабеля для локальной сети не целесообразно делать в пользу оптоволоконного, соответственно, не будем рассматривать все его характеристики.

Сетевой кабель витая пара.

Современный и наиболее часто используемый при проведении локальных компьютерных сетей - кабель с витыми парами. Применяется как в домашних, так и в административных локальных сетях с топологией «звезда» и имеет отличное соотношение цена, качество. Сетевой кабель для локальной сети имеет сравнительно высокую скорость передачи данных по отношению к коаксиальному кабелю, при этом стоимость их не велика.

Кабеля витой пары применяются в следующих стандартах технологий передачи пакетных данных:

- 100BASE-TX Ethernet ;
- 1000BASE-T Ethernet ;
- 10GBASE-T Ethernet;
- 40GbE, 100GbE.

Стандарт 100BASE-TX реализовывался с применением кабеля CAT-5), который был способен передать 100 Мбит/сек по двум парам и 1 Гбит – по четырем.

Стандарт 1000BASE-T на сегодняшний день самый распространенный, применяется во многих локальных компьютерных сетях. Для таких сетей применяется самой ходовой категории кабель — CAT-5e, отличием которой от предыдущей является чуть большая пропускная способность высокочастотных сигналов и наличие модификаций с двумя (100 Мбит/сек) и четырьмя (1 Гбит) парами.

Стандарт 10GBASE-T, на котором построены сети Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, реализован с применением кабеля CAT-6, который способен передать данные на скорости 10Гбит/сек с расстоянием 55 м.

Стандарт 40GbE и 100GbE – самые современные и высокоскоростные технологии пакетной передачи данных, которые предназначены для сети Gigabit Ethernet с кабелем CAT-7a.

Для монтажа сети была использована витая пара категории CAT-5e (Рисунок 2.4).

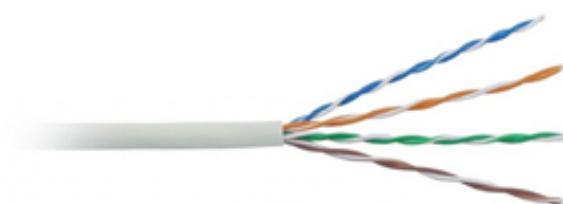


Рисунок 2.4 – Витая пара категории 5e

CAT-5 (полоса частот 100 МГц) – тип кабеля для передачи сигналов, состоящий из 4 витых пар.

Используется в структурированных кабельных системах для компьютерных сетей, таких как Ethernet [14].

Кабель терминируется модульным разъемом RJ45 или на патч-панели. Большинство кабелей 5-й категории являются неэкранированными. Для борьбы с помехами используют только свойства витой пары при передаче дифференциальных сигналов. Спецификация на категорию 5 была обновлена категорией CAT-5e (полоса частот 125 МГц), который лучше пропускает высокочастотные сигналы:

- хороший радиус изгиба;
- максимальная длина 100 метров без потери сигнала;
- медные жилы;
- доступная цена.

2.2.2 Выбор компьютерного оборудования

1. Так как используется один сервер, необходимо подобрать современное устройство который будет использоваться для многозадачности.

Таблица 2.1 – Технические характеристики сервера

Наименование	Комплектующие	Характеристики/модель
Сервер ProLiant ML150G9 834607-421	Центральный процессор	Intel Xeon E5-2609v4
	Оперативная память	8 гб/DDR4/2400 МГц
	Поддержка RAID	0/1/10/5
	Блок питания	1 x 550 Вт
	HDD	2x2 ТБ

2. Стационарная рабочая станция – компьютер, предназначен для рядовых сотрудников, расположены практически во всех кабинетах офиса.

Таблица 2.2 – Технические характеристики стационарного компьютера

Наименование	Комплектующие	Характеристики/модель
Компьютер HP ProDesk 400 G2 K8K74EA	Центральный процессор	Intel Core i3 7100
	Оперативная память	4 гб/DDR4/2133 МГц
	HDD	SATA 500 ГБ
	Видеосистема	Intel HD Graphics

3. Маршрутизатор – предназначен для установки интернет шлюза.

Таблица 2.3 – Технические характеристики маршрутизатора

Наименование	Описание характеристик	Параметры
Маршрутизатор MikroTik RB260GSP	Количество портов	5 x Ethernet 10/100/1000 Мбит
	Поддержка стандартов	Auto MDI/MDIX, Power Over Ethernet

3. Коммутатор – предназначен для соединения несколько узлов компьютерной сети.

Таблица 2.4 – Технические характеристики коммутатора

Наименование	Описание характеристик	Параметры
Коммутатор D-link DES-1210-52/C1	Количество портов	48 x Ethernet 10/100 Мбит/сек
	Поддержка стандартов	Jumbo Frame, IEEE 802.1p, IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.1d, Link Aggregation Control Protocol (LACP)

2.3 Монтаж ЛВС

Для монтажа структурированной кабельной системы (далее - СКС) используется витая пара CAT-5E. Коммутация, витой пары осуществлялись по стандарту EIA/TIA-568B.

Данный стандарт выбран в связи с пропускной способностью обмена данными 100 Мбит/с.

Структурированная кабельная система монтировалось согласно физической схеме сети, предоставленной ранее (см. рисунок 2.3)

Согласно схеме, клиентские розетки и серверная патч-панель коммутированы по стандарту EIA/TIA-568B.

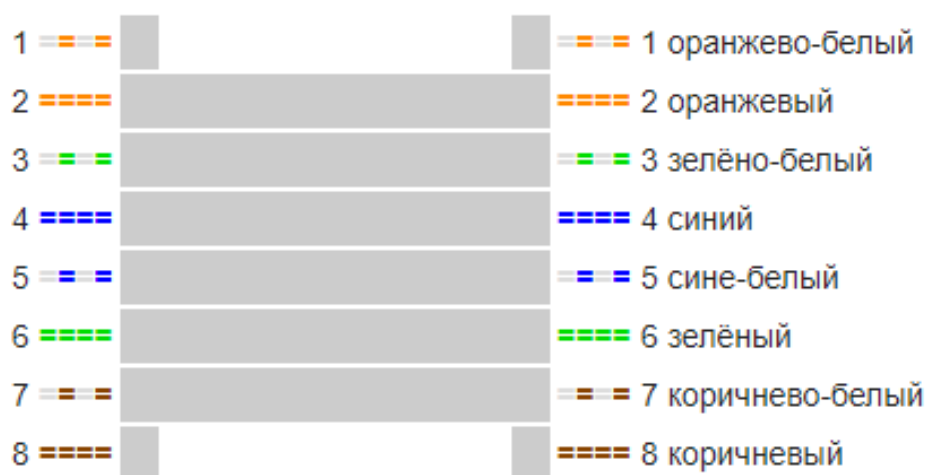


Рисунок 2.11 – Стандарт EIA/TIA-568B

2.4 Возможности масштабирования ЛВС

Преимуществом выбора гибкой топологии локальной вычислительной сети – «Звезда», является установка коммутатора, патч–панели с запасными портами и монтаж увеличенных размеров кабель каналов. Позволяет увеличить или оптимизировать локальную вычислительную сеть без проблем.

Выводы по разделу два:

В данном разделе были проведены работы по созданию проекта локальной сети предприятия, по результатам которого была спроектирована схема локальной вычислительной сети для ее реализации.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В данной части выпускной квалификационной работы рассмотрены проблемы, связанные с проектом локальной вычислительной сети средствами витой пары. Для расчета экономической части применялись результативные способы и умения создания структурированной кабельной системы, а также техническое оснащение гибких, надежных средств.

Проектируемая локальная вычислительная сеть рассчитана на стабильную работу.

3.1 Целесообразность создания ЛВС

На современном этапе формирования и использования локальной вычислительной сети наиболее актуальное значение приобрели такие вопросы, как оценка производительности и качества локальных вычислительных сетей и их компонентов, оптимизация уже существующих или планируемых к созданию локальных вычислительных сетей. Сейчас, когда локальные вычислительные сети стали важной частью в информационной стратегии множества предприятий, недостаточное внимание к оценке мощности локальной вычислительной сети и ее планированию привело к тому, что сегодня для поддержки современных приложений в архитектуре клиент-сервер многие сети необходимо заново проектировать, а во многих случаях и заменять.

Производительность и пропускная способность локальной вычислительной сети определяется рядом факторов:

- кабельная система;
- сервер и его конфигурация, рабочие станции;
- каналы связи, сетевое оборудование;
- сетевые операционные системы и операционные системы рабочих станций;

- организация распределенного вычислительного процесса;
- защита поддержания и восстановления работоспособности в ситуациях сбоев и отказов.

Реализация данной работы, произведенная с учетом всех выше перечисленных факторов, позволила сократить бумажный документооборот внутри отдела управления организации, повысить производительность труда, сократить время на получение и обработку информации, выполнять точный и полный анализ данных, обеспечивать получение любых форм отчетов по итогам работы. Как следствие, образуются дополнительные временные ресурсы для разработки и реализации новых проектов.

3.2 Организационная часть

Для работ, связанных с проектированием и монтажом локальной вычислительной сети необходима бригада монтажников (четыре человека) и других рабочих (три человека).

3.2.1 Состав конструкторской группы и должностные оклады

Для выполнения поставленной задачи необходимо определить уровень новизны и сложности проекта и составить штатное расписание проектной группы.

Исходя из справочно-нормативной литературы, разработку ЛВС можно отнести к 3 категории сложности и к группе новизны «Б» - конструирование, требующее экспериментальной проверки всех составных частей или технических решений и их взаимодействия в заданных параметрах.

Для выполнения полного объема работ необходима проектная группа, представленная в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Штатный план

Категория работников	Кол-во работающих, чел.	Должностной оклад, руб./мес.
Ведущий специалист	1	20000
Монтажник сетевого оборудования	1	15000
Ведущий специалист	1	15000
Итого:	3	50000

3.2.2 Перечень основных этапов конструкторской работы локальной вычислительной сети

Проектирование происходит в несколько этапов, в которых принимает участие не только состав конструкторской группы, но и монтажники, обеспечивающие монтаж витой пары.

Таблица 3.2 – Перечень основных этапов

Этап	Содержание работ, входящих в этап	Продолжительность работы, дни
Подготовительный	Подбор и изучение технической литературы	2
Анализ требований	Согласование работ с заказчиком	3
Монтаж	Монтаж кабеля и сетевого оборудования	20
Тестирование схемы	Проверка схемы на работоспособность	3
Уточнение технической документации	1.Корректировка тех. документации и оформление полного комплекта тех. документации	1
Прием работ	Оценка качества работ	1
Итого:		30

3.2.3 Сумма затрат на конструкторскую работу ЛВС

Принимая за основание данные, приведенные в таблице 3.3 рассчитаем смету затрат на конструкторскую работу по следующим статьям затрат: затраты на материалы (бумага А4 6 пачек – 500 руб.; техническая литература – 2200 руб.) составляют 5200 руб.

Расчет затрат на заработную плату представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет затрат

Должность	Оклад, руб./месяц	премия 20%	Рай-ый. Коэф. и сев. надбавка	Оплата руб./д	Кол-во д ней	Итого руб.
Ведущий специалист	20000	4000	48000	1600	14	22400
Монтажник сетевого оборудования	15000	3000	36000	1200	14	16800
Электротехник	15000	3000	36000	1200	2	2400
Отчисления во внебюджетные фонды (30% от тарифа):						12480
Основная заработная плата:						41600
Дополнительная заработная плата (20% от основной):						10000
Итого затрачено						54080

Прочие денежные расходы – 50% от основной заработной платы: 19102 руб.

Полученные данные сводим в итоговую таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Итоговая таблица

№ п/п	Затраты по элементам	Сумма, руб.
1	Материалы	5200
2	Заработная плата	41600
4	Прочие денежные расходы	19102
Итого:		65902

3.2.4 Затраты на комплектующие изделия

Затраты на комплектующие для ЛВС представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Затраты на комплектующие ЛВС

Комплектующие ЛВС	Модель	число	Сумма, руб.
1.Сервер	ProLiant ML150G9 834607-421	1	95313
2.Рабочая станция	HP ProDesk 400 G2 Bundle	15	483000
3.Монитор	Acer V206HQLCbd	15	77985
4.Патч - панель	Exegate EX256752RUS 48p.	1	1247
5.Коммутатор	Cisco SF300-48	1	68741
6.Маршрутизатор	MikroTik RB260GSP	1	2807
7.МФУ	HP LaserJet Pro MFP M227fdw	2	44998
8.Принтер	HP LaserJet Pro M402dn G3V21A	10	51256
9.Гарнитура	Samsung EO-BG920BFEGRU	2	5198
10.Патч-корд RJ-45	Hyper RJ45-C5e-1M-LSZH-GN	15	1695
11.Патч-корд RJ-45	Hyper RJ45-C5e-5M-LSZH-GN	15	1800
12.Кабель UTP5e	5bites FT5725-305A	3	6500
13.Внешняя розетка	TWT TWT-SM1-45-WH	15	1695
14.Серверный шкаф	ШТК-М-22.6.6-1AAA	1	31085
15.ИБП	UPS APC SC450RM11U	1	16103
16.Клавиатура	Oklick 180M USB	15	3735
17.Мышь	Gembird MUSOPTI8-807U	15	2550
Итого затраты на комплектующие			835510

3.2.5 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерений	Проект
Скорость передачи данных	Мбит/сек	100 Мбит/сек
Топология	-//-	Звезда
Среда передачи данных	-//-	Витая пара (медь)
Сетевая ОС	-//-	Windows 8.1 server

3.3 Экономическая целесообразность создания ЛВС

3.3.1 Проходная мощность сети

Основная цель создания локальной сети – подача потока с информацией с базы техники на узел связи шириной от 10 до 100Мбит. Таким образом, при стабильной работе всех узлов сети по данному шлюзу за месяц будет передаваться от 3 до 30 ТБ.

$$10\text{Мбит} \times 60\text{сек} \times 60\text{мин} \times 24\text{час} \times 30\text{дней} \div 8\text{бит} = 3240000\text{Мбайт}$$

$$3240000\text{Мбайт} \div 1024 = 3164,0625 \text{ Гбайт}$$

$$3164,0625 \text{ Гбайт} \div 1024 = 3,08990478515625 \text{ Тбайт}$$

3.3.2 Целесообразность создания сети.

Реализация проекта позволила:

- Сократить бумажный документооборот внутри предприятия.
- Повысить производительность труда.
- Сократить время на получение и обработку информации.
- Выполнять точный и полный анализ данных.
- Обеспечивать получение любых форм отчетов по итогам работы.

Выводы по разделу три:

В данном разделе мы провели анализ расходов при проектировании сети. Так же произвели расчеты необходимых затрат на монтаж сети и закупку оборудования, затраты на комплектующие ЛВС составила 901412 рублей, провели оценку экономической эффективности, пропускная способность сети составила от 3 до 30 терабайтов в месяц.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В соответствии с действующими нормами и правилами, настоящим проектом предусматриваются необходимые мероприятия по обеспечению техники безопасности, охране труда и производственной санитарии при эксплуатации проектируемого оборудования.

Безопасность персонала, обслуживающего комплекс проектируемого оборудования обеспечивается следующим образом.

4.1 Санитарно-гигиеническое нормирование электромагнитных полей

Национальные системы стандартов являются основой для реализации принципов электромагнитной безопасности. Как правило, системы стандартов включают в себя нормативы, ограничивающие уровни электрических полей, магнитных полей и электромагнитных полей различных частотных диапазонов путем введения предельно допустимых уровней воздействия для различных условий облучения и различных контингентов.

В России система стандартов по электромагнитной безопасности складывается из Государственных стандартов и Санитарных правил и норм. Это взаимосвязанные документы, являющиеся обязательными для исполнения на всей территории России.

В зависимости от места нахождения человека относительно источника ЭМП, он может подвергаться воздействию электрической или магнитной составляющей поля или их сочетанию, а в случае пребывания в волновой зоне - воздействию сформированной электромагнитной волной. По этому признаку определяется необходимый критерий контроля безопасности.

В частности требований ГОСТов и СанПиН по проведению контроля записано, что контроль уровней ЭП осуществляется по значению напряженности ЭП – E , В/м.

Контроль уровней ЭП осуществляется по значению напряженности МП – Н, А/м или значению магнитной индукции – В, Тл. В зоне сформировавшейся волны контроль осуществляется по плотности потока энергии.

В таблицах приведены гигиенические нормы на значения предельно допустимые уровни для населения и производственного персонала соответственно. Причем, величины предельно допустимых уровней в таблице 4.1 относятся к радиотехническим объектам, работающим в режиме непрерывного излучения (кроме объектов радио- и телевизионного вещания в ОВЧ – диапазоне).

Таблица 4.1 - Предельно допустимые уровни электромагнитных полей

Номер диапазона	Метрическое подразделение диапазона	Частота, МГц	Длина волны, м	ПДУ
5	Километровые волны (НЧ)	0,03 – 0,3	$10^4 - 10^3$	25 В/м
6	Гектометровые волны (СЧ)	0,3-3	$10^3 - 10^2$	15 В/м
7	Декаметровые волны (ВЧ)	3-30	100-10	10 В/м
8	Метровые волны (ОВЧ)	30-300	10-1	3 В/м
9	Дециметровые волны (УВЧ)	300-3000	1-0,1	10 мкВт/см ²
10	Сантиметровые волны (СВЧ)	$3 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^5$	$10^{-1}-10^{-2}$	10 мкВт/см ²

Предельно допустимые уровни напряженности электрического, магнитного полей и плотности потока энергии в диапазоне 0,03-3 ГГц в зависимости от времени их воздействия.

Таблица 4.2 - Предельно допустимые уровни

Время воздействия, ч	0,03-3 МГц		3-30 МГц		30-300 МГц	0,3-300 ГГц
	Е _{пду} , В/м	Н _{пду} , А/м	Е _{пду} , В/м	Н _{пду} , А/м	Е _{пду} , В/м	ППЭ _{пду} , мкВт/см ²
8 и более	50	5,0	30	0,3	10	25
7,0	53	5,3	32	0,32	11	29
6,0	58	5,8	34	0,34	12	33
5,0	63	6,3	37	0,38	13	40
4,0	71	7,1	42	0,42	14	50
3,0	82	8,2	48	0,49	16	67
2,0	100	10,0	59	0,60	20	100
1,5	115	11,5	68	0,69	23	133
1,0	141	14,2	84	0,85	28	200
0,25	283	28,3	168	1,70	57	800
0,125	400	10,0	236	2,40	80	-

В соответствии с таблицей 4.2 предельно допустимые уровни напряженности поля создаваемой базовой станцией в диапазоне частот 300-3000 МГц соответствует 10 мкВт/см².

Основными источниками излучения электромагнитной энергии радиопередающих устройств являются антенные устройства, фидерные линии, генераторы и так далее.

Пространство около антенны или любого другого проводника с переменным током можно условно разделить на ближнюю, промежуточную и дальнюю зоны.

Для защиты обслуживающего персонала от воздействия ЭМП, высокочастотное оборудование должно быть экранировано так, чтобы в местах нахождения персонала интенсивность облучения не превышала предельно допустимые величины (диапазон СВЧ 0,3 -300 ГГц):

- при облучении в течении восьми часов и более за рабочую смену – 25 мкВт/см²;
- при облучении не более двух часов за рабочую смену – 100 мкВт/см²;
- при облучении в течении двадцати минут и более за рабочую смену – 1000 мкВт/см²

В помещениях, где устанавливается сотовое базовое оборудование, не реже одного раза в год производят измерения интенсивности излучения. Измерения должны производиться производственной лабораторией или специально обученными лицами, имеющими лицензию на данный вид деятельности. При ремонте, настройке, испытаниях такого оборудования необходимо пользоваться средствами защиты от поражения током и облучения СВЧ, работать только при обесточенной аппаратуре.

Заземление оборудования необходимо производить путем одного заземляющего устройства в случаях при напряжениях 380 В и выше – переменного, и при напряжении 440 В постоянного тока – во всех случаях; при напряжении до 380 В переменного и до 440 В постоянного в помещениях с повышенной опасностью и наружных электроустановках; при всех напряжениях переменного и постоянного тока во взрывоопасных помещениях. Каждый заземляющий элемент должен быть присоединен к заземлителю средством отдельного ответвления.

Для определения технического состояния заземляющего элемента должны производиться внешний осмотр и проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами, изменение величины сопротивления между заземляемым болтом и доступными металлическими нетоковедущими частями (до 0,1 Ом).

Электроинструмент должен быть безопасным в работе, его напряжение должно быть до 220 В и до 42 В в помещениях с повышенной опасностью, причем он должен иметь зажим для присоединения заземляющего провода.

Защитные средства должны храниться в соответствии с правилами, они подвергаются периодическому контролю и учету. Персонал должен быть ознакомлен с правилами пользования защитными средствами.

К основным защитным изолирующим средствам до 1000 В относятся: диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными ручками, указатель напряжения, штанги, клещи. К дополнительным защитным изолирующим

средствам до 1000 В относятся: диэлектрические галоши и резиновые коврики, изолирующие подставки, заземления, плакаты и знаки.

4.2 Электробезопасность

Электрический ток поражает человека при образовании электрической цепи через его тело. Существует несколько условий для возникновения этого явления. Наиболее очевидными из них являются прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, отключенным токоведущим частям, на которых остался электрический заряд или появилось напряжение в результате ошибочного включения, к металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей. Замыкание на землю может произойти из-за повреждения изоляции, возникновения контакта между токоведущими и заземленными частями электрооборудования, падения на землю оборванного провода, находящегося под напряжением.

Степень поражения электрическим током зависит от рода и силы тока, продолжительности его действия, а также пути прохождения через тело человека. Человек начинает ощущать воздействие проходящего через него переменного тока промышленной частоты 50 Гц силой 0.6-1.5 мА и постоянного тока силой 5-7 мА. Проходя через тело человека, электрический ток производит термическое, механическое, химическое и биологическое действия. Сила тока, протекающего через тело человека, определяется приложенным напряжением и общим сопротивлением тела человека. Кроме того, на сопротивление тела человека оказывают влияние площадь и плотность контактов, а также место их приложения.

Переменный ток представляет большую опасность, чем постоянный ток такой же силы. С увеличением частоты тока сопротивление тела человека уменьшается, и при 10-20 кГц можно считать, что наружный слой кожи не имеет сопротивления электрическому току. Поэтому при расчетах

сопротивление тела человека току промышленной частоты считают равным $R = 1000 \text{ Ом}$. Наиболее опасными являются пути прохождения тока «голова-руки» и «голова-ноги», так как при этом ток может проходить через головной и спинной мозг.

Поэтому большое значение для обеспечения безопасности обслуживающего персонала имеет применение средств защиты.

Технические защитные меры первой группы обеспечивают защиту от поражения электрическим током обслуживающего персонала в случае прикосновения к токоведущим частям, к ним относятся:

- контроль состояния изоляции электрических устройств и участков питающей сети;
- блокировка и защитные ограждения;
- оптимальное расположение оборудования, обеспечивающее разрывы до токоведущих частей;
- защита от перехода высокого напряжения на сторону низкого напряжения;
- применение малых напряжений 42 и 12 В;
- применение индивидуальных защитных изолирующих средств.

Технические защитные меры второй группы обеспечивают защиту от поражения электрическим током при прикосновении к корпусу электроустановки в случае пробоя изоляции токоведущих частей.

При выполнении различных производственных процессов часто возникают условия, при которых даже самое совершенное исполнение оборудования не обеспечивает безопасности работающего и требуется применение специальных средств защиты.

Электрозащитные средства – это переносимые или перевозимые изделия, служащие для защиты людей, работающих в электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля. К ним относятся: изолирующие штанги и клещи, электроизмерительные клещи и указатели напряжения, диэлектрические резиновые изделия и изолирующие подставки, переносные заземления и ограждения, монтажный

инструмент с изолирующими рукоятками, предупредительные плакаты, изолирующие средства для ремонтных работ под напряжением свыше 1 кВ, а также индивидуальные экранирующие комплекты.

Сети напряжением до 1000 В широко используются на производстве и в быту, в том числе и на предприятиях связи. По правилам техники безопасности при сооружении и эксплуатации предприятий связи, если оборудование питается от сети с глухо заземлённой нейтралью, то при замыкании на заземленные части должно быть обеспечено надежное автоматическое отключение поврежденных участков сети с наименьшим временем отключения.

С этой целью в электроустановках напряжением до 1000 В с глухо заземлённой нейтралью обязательна металлическая связь корпусов электрооборудования с заземленной нейтралью электроустановки. При эксплуатации электрооборудования на таких сетях не исключена возможность прикосновения человека к одной из фаз. В электроустановках до 1000 В с глухо заземлённой нейтралью с целью автоматического отключения аварийного участка применяется зануление, так как защитное заземление не эффективно, потому что при однофазном замыкании на землю во многих случаях ток замыкания недостаточен для срабатывания средств защиты (плавких вставок, автоматов защиты). Зануление преобразует замыкание на корпус в однофазное короткое замыкание, в результате чего срабатывает максимальная токовая защита и селективно отключается поврежденный участок цепи. Занулением называется преднамеренное соединение металлических нетоковедущих частей электрооборудования, которые могут случайно оказаться под напряжением, с многократно заземленным нулевым (нейтральным) проводом трансформатора или генератора.

4.3 Организация допуска к работам с оборудованием

К работам по техническому обслуживанию, монтажу и ремонту оборудования допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский

осмотр в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации от 14.03.2000 № 90, приложением № 1 и приложением № 2 письма Минсвязи России от 13.11.2001 № 185 -у, обученные безопасным методам работы, прошедшие проверку знаний требований по безопасности труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже – 3 и соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику [9].

Порядок и виды обучения и проверки знаний правил должны соответствовать требованиям действующего Положения о порядке обучения и проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих предприятий, учреждений и организаций связи.

Программа обучения с указанием необходимых разделов правил и инструкций должна составляться с учетом отраслевых типовых программ и утверждаться руководителем предприятия по согласованию с соответствующим выборным профсоюзным органом и инженером по охране труда.

По окончании обучения квалификационная комиссия проводит проверку знаний по охране труда и одновременно знаний правил, норм и инструкций по безопасности труда в порядке, установленном органами надзора и контроля. Работнику, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение о проверке знаний по охране труда и удостоверение о проверке знаний ПЭ-ЭП и ПТБ с присвоением соответствующей группы по электробезопасности.

4.4 Монтаж и настройка оборудования

К монтажу и обслуживанию систем безопасности допускаются лица, знающие их функциональное построение, схемы, монтажные и эксплуатационные инструкции, особенности оборудования, прошедшие обучение и проверку знаний по технике безопасности. Перед началом всех видов работ в электроустановках напряжением до 1000В со снятием напряжения необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы.

Провода, кабели и стальную проволоку следует выправлять на огороженных площадках, расположенных в отдалении от находящихся открытых электроустановок под напряжением.

Запрещается сверлить сквозные отверстия в стенах и междуэтажных перекрытиях с приставных и раздвижных лестниц, натягивать горизонтально расположенные провода сечением более 4 мм², ходить по смонтированным коробам, лоткам, трубам.

Перед установкой оборудования, аппаратуры, шкафов, щитков и других элементов систем безопасности нужно проверять прочность закрепления конструкций, на которые их устанавливают.

Аппаратура, оборудование, конструкции, блоки, узлы после подъема должны быть немедленно закреплены на основаниях. Запрещается проверять пальцами совмещение отверстий собираемых конструкций и устанавливаемого оборудования.

Затяжку проводов и кабелей в трубы производят после удаления заусенцев на трубах: вручную при небольших усилиях тяжения, а при тяжелых условиях, когда усилия одного человека недостаточно, ручной или электрической лебедкой или специальным приспособлением.

Захват провода или кабеля должен быть надежным, исключаящим обрыв при натяжении. На каждую систему безопасности должна быть утвержденная проектная документация или акт приемки ее в эксплуатацию, паспорта на оборудование, аппаратуру и приборы, исполнительные схемы электрических соединений, блокировок, размещения оборудования.

4.5 Пожарная безопасность

Причины пожара могут быть электрического и неэлектрического характера. К причинам электрического характера относятся искрения в электрических аппаратах, машинах, электростатические разряды и удары молнии, токи коротких замыканий и значительные перегрузки проводов и обмоток

электрических устройств, вызывающие их нагрев до высокой температуры, плохие контакты в местах соединения проводов, приводящие к увеличению переходного сопротивления, на котором выделяется большое количество тепла. Электрическая дуга, возникающая во время дуговой электрической сварки или в результате, ошибочных операций с коммутационной аппаратурой, выделение кислорода и водорода при зарядке аккумуляторных батарей.

Причиной пожара неэлектрического характера может быть неправильное обращение с аппаратурой газовой сварки и паяльными лампами, а также неправильное разогревание кабельных масс и пропиточных составов, неисправность оптических приборов и нарушение режима их работы, нарушение производственного оборудования и технического процесса, в результате которого возможно выделения горючих газов, паров или пыли в окружающую среду, курения в взрывоопасных помещениях, самовоспламенение некоторых материалов.

Автоматические установки пожаротушения – это совокупность стационарных технических средств обнаружения пожара, сообщения о его возникновении и его тушении за счет выпуска огнетушащего вещества. Установки пожарной сигнализации – это совокупность технических средств обнаружения пожара, сообщения о месте его возникновения и переработки сигнала о нем.

При обосновании необходимости применения пожарной автоматики для конкретного объекта следует учитывать два фактора:

- обеспечение безопасности людей на пожаре;
- обеспечение снижения ущерба от пожара.

Весь пожарный инвентарь и противопожарное оборудование должны содержаться в исправном состоянии, находиться на видном месте с беспрепятственным доступом, должны периодически проверяться и испытываться. Во избежание возгораний при пользовании электрическими паяльниками необходимо иметь подставку из несгораемого материала. Должны

использоваться специальные огнетушители – углекислотные и сухие порошковые – для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.

Отверстия в перекрытиях для прохода кабеля должны быть закрыты цементным раствором и алебастром. Прокладка силовых кабелей должна производиться под наблюдением лица, ответственного за пожарную безопасность.

4.6 Вредные производственные факторы

4.6.1 Освещенность

Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток и обеспечивать коэффициент естественной освещенности не ниже 1,5% для г. Нижневартовска.

Искусственное освещение должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях в случае преимущественной работы с документами допускается применение искусственного освещения (и вместе с общим освещением устанавливаются светильники местного освещения).

Освещенность на поверхности рабочего стола должна быть 300-500 лк. Разрешается установка светильников местного освещения для работы с документами, но они не должны создавать блики на поверхности экрана и увеличивать освещенность более 300 лк.

Путем правильного расположения рабочих мест относительно источников освещения должна ограничиваться блёскость от источников освещения.

4.6.2 Шум

Шум создает значительные нагрузки на нервную систему человека, оказывает на него психологическое воздействие и снижает производительность труда. Источниками шума в помещении являются механические устройства и внутренние вентиляторы электронно-вычислительных машин, а также шум от обще обменной вентиляционной установки, который также выбрасывается и в окружающую среду.

Продолжительное действие сильного шума вызывает общее утомление, может привести к ухудшению слуха, а иногда и к глухоте, нарушается процесс пищеварения, происходит изменение объема внутренних органов. Значения допустимых уровней шума согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 приведены в таблице 4.3 [12].

Таблица 4.3 – Уровни звукового давления

Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ

Измерение уровня звука и уровней звукового давления проводится на расстоянии 50 см от поверхности оборудования и на высоте расположения источников звука.

Постоянные источники шума, превышающего нормы, отсутствуют.

При постоянной работе уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50дБА. В случае наличия шумов, превышающих нормы, принимаются меры по их устранению.

Также используются звукопоглощающие материалы с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц для отделки помещений, подтвержденных специальными акустическими расчетами.

4.6.3 Вибрация

Уровень вибрации на рабочем месте не должен превышать допустимых норм вибрации.

Таблица 4.4 - Допустимые нормы вибрации на рабочих местах

Среднегеометрические частоты Октавных полос, Гц	Допустимые значения по осям X и Y			
	по виброускорению		по виброскорости	
	м/с ²	дБ	м/с	дБ
2	53	25	45	79
4	53	25	22	73
8	53	25	11	67
16	10	31	11	67
31,5	21	37	11	67
63	42	43	11	67
Корректированные значения и их уровни	93	30	20	72

При превышении указанных норм следует принять меры по уменьшению вибрации. Такими мерами могут быть:

- применение демпфирующих материалов в качестве прокладок на пути распространения вибрации, например, между полом и рабочим столом, ножки системного блока компьютера и т.д.;
- уход от резонансных режимов (в том случае, если частота возмущающего воздействия и частота собственных колебаний системы сопоставимы).

4.6.4 Травматизм

В качестве основного устройства ввода используется клавиатура. Длительная работа на клавиатуре может вызвать значительное утомление пальцев и кистей рук оператора, и даже травматизм. В соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 клавиатура должна удовлетворять следующим требованиям:

- исполнение в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;
- опорное приспособление, позволяющее изменять угол наклона поверхности клавиатуры в пределах 5-15 градусов;
- высота среднего ряда клавиш не более 30 мм;
- расположение часто используемых клавиш в центре, внизу и справа, редко используемых - вверху и слева;
- минимальный размер клавиш 13 мм, оптимальный - 15 мм;
- клавиши с углублением в центре и шагом 19 плюс - минус 1 мм;
- одинаковый ход для всех клавиш с минимальным сопротивлением нажатия 0,25Н и максимальным - не более 1,5Н;
- звуковую обратную связь от включения клавиш с регулировкой уровня звукового сигнала и возможности ее отключения [12].

4.6.5 Микроклимат

В помещениях, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы.

В соответствии с установленными выше данными, можно определить оптимальные нормы микроклимата для рабочего помещения программиста (разработчика) и рабочего места пользователя программы.

Результирующие данные приводятся в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Оптимальные нормы микроклимата для разработчика и пользователя программного продукта

Период года	Работник	Оптимальные параметры		
		Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Разработчик	22-24	40-60	0,1
	Пользователь	21-23	40-60	0,1
Теплый	Разработчик	23-25	40-60	0,1
	Пользователь	22-24	40-60	0,2

Если параметры микроклимата не соответствуют установленным нормам, то необходимо применять системы кондиционирования или вентиляции для приведения их в норму. При этом, поскольку работа за компьютером требует высокого сосредоточения и концентрации, более предпочтительными являются приточно-вытяжные системы кондиционирования, автоматически поддерживающие требуемый режим.

4.6.7 Вентиляция

Еще одним вредным фактором при работе с ЭВМ является запыленность помещения. В любом рабочем помещении есть частицы пыли. Однако персональные компьютеры за счет электризации и накопления статического заряда еще и притягивают поток этих частиц. Избежать запыленности позволяет применение обще обменной системы вентиляции.

Уровни положительных и отрицательных ионов в воздухе должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Уровни ионизации воздуха в помещениях

Уровни	Число ионов в 1 см куб. воздуха	
	n+	n-
Минимально необходимые	400	600
Оптимальные	1500-3000	3000-5000
Предельно допустимые	50000	50000

Медицинские научные работы доказали неоспоримые преимущества благоприятного воздействия заряженных ионов. В связи с этим очень важно соблюдать нормы ионизации воздуха.

Выводы по разделу четыре:

В данном проекте рассматривались вопросы обеспечения безопасности труда и жизнедеятельности для работников информационных отделов. Изучены основные требования и правила монтажа и настройки оборудования. Также было рассмотрено влияние электромагнитных волн и методы защиты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выпускной квалификационной работы была подробно изучена деятельность организации ООО НТП «Нефтегазтехника», проведен анализ теоретических аспектов проектирования и разработки компьютерных сетей. Были решены следующие задачи:

- 1) проведено исследование и анализ предметной области;
- 2) изучены основные топологии компьютерных сетей;
- 3) проведен анализ оборудования, необходимого для построения локальных сетей;
- 4) проанализированы основные среды передачи данных в компьютерных сетях;
- 5) исследованы виды и технологии витой пары;
- 6) отображен алгоритм разработки компьютерной сети на основе витой пары;
- 7) произведен выбор оборудования для локальной сети организации;
- 8) изучена технология монтажа компьютерной сети;
- 9) отражены особенности модернизации разработанной локальной сети.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены и цель работы «Разработка вычислительной сети предприятия» в ООО НТП «Нефтегазтехника» достигнута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Администрация Президента России. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41449/page/1> [дата обращения 30.10.2018]
2. Буйлушкина Л.Н. Методические рекомендации по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы (проекта) для технических направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, / сост. Л.Н.Буйлушкина. – Нижневартовск, 2017. – 35 с.
3. Волков, И. О., Экономика предприятия: учебник / И.О. Волков. – М.: ИНФРАМ, 2015г. – 416 с.
4. Вишневский, В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей/ В. М. Вишневский – М.: Техносфера, 2014 г. – 512 с.
5. Грибов, В.Д. Экономика предприятия: Учеб. пособие. 3-еизд., перераб. и доп/ Грибов В. Д. – М.: Финансы и статистика, 2014г. – 336с.
6. Дансмор, Б., Справочник по телекоммуникационным технологиям. Полный справочник по международным телекоммуникационным стандартам. пер. с англ/ Б. Дансмор – М.: Вильямс, 2015 г. – 640 с.
7. Кульгин, М. Технология корпоративных сетей. Энциклопедия/ М. Кульгин – СПб.: Питер, 2014 г. – 541 с.
8. Кульгин, М. Практика построения компьютерных профессионалов / М. Кульгин. – СПб.: Питер, 2001 – 320 с.
9. Кузин, А.В. Компьютерные сети / А. В. Кузин – М.: 2015 г. – 256 с.
10. Министерство здравоохранения и медицинской промышленности Российской федерации. Приказ От 14 марта 1996 г. N 90, О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.consultant.ru> [дата обращения 30.10.2018].
11. Назаров, С.В. Локальные вычислительные / С.В. Назаров. – М.: Финансы и статистика, 1994, – 208 с..

12. Олифер, В. Г., Сетевые операционные системы/ В. Г. Олифер – СПб.: Питер, 2016 г. – 544 с.
13. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов 4 изд/ В. Г. Олифер – СПб.: Питер, 2013. – 944 с.
14. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 08.11.2018).
15. Столлингс, В. Современные компьютерные сети. В. Столлингс – СПб.: Питер, 2015 г. – 782 с.
16. Семенов, А. Б. Структурированные Кабельные Системы АйТи-СКС./ А. Б. Семенов – М.: АйТи-Пресс, 2014 г. – 269 с.
17. Семенов, М. И., Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / М.И. Семёнов. - М.: Финансы и статистика, 2014. – 476 с.
18. Сафронов, Н.А. Экономика организации (предприятия): Учеб. для ср. спец. учеб. Заведений / Н. А. Сафронов – М.: экономист, 2015 г. – 451с.
19. Титаренко, Г. А., Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Г.А. Титаренко, – М.: Компьютер ЮНИТИ, 2013 г. – 400с.
20. Шиндер, Л.Д. Основы компьютерных сетей / Л.Д. Шиндер – М.: 2015 г. – 152 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ-ДИСК

Содержание:

1. Пояснительная записка к ВКР
2. Презентация