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

Кафедра «Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой «ГЕНТД»
к.филос.н, доцент
/И.Г. Рябова
«____»_____2020 г.

Разработка локальной сети для предприятия ООО «ПБК»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-09.03.01.2020.240.ПЗ ВКР

Консультанты
Экономическая часть
к.э.н., доцент
/ С.В.Данилова/
«____»_____2020г.

Безопасность жизнедеятельности
к.т.н., доцент
/В.В.Столяров/
«___»_____2020 г.

Руководитель работы
к.т.н., доцент
/В.А. Парасич/
«____»_____2020 г.

Автор работы
обучающийся группы НвФл-528
/И.И. Артамонов/
«___ »_____2020 г.

Нормоконтролер
старший преподаватель
/Л.Н.Буйлушкина/
«____»_____2020 г.

Нижневартовск 2020

АННОТАЦИЯ

Артамонов И. И. Разработка локальной сети для предприятия ООО «ПБК»-Нижневартовск: филиал ЮУрГУ: НвФл-528; 2020, 71 с., 26 ил, 13 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил.

Данная выпускная квалификационная работа представляет собой описание проектирования и реконструкции локальной сети для осуществления продаж предприятия ООО «ПБК»

Предоставлена технико-экономическая характеристика предприятия. Изучена предметная область и бизнес-процессы. Выполнен расчет технико-экономической эффективности от внедрения корпоративной локальной сети предприятия. Предоставлены рекомендации и требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Проведен литературный обзор.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 8
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 9
1.1 Информация о предприятии 9
1.2 Существующая ЛВС предприятия 10
1.3 Постановка задачи 12
1.4 Анализ предметной области 12
2 РЕКОНСТРУКЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЛВС ETHERNET 36
2.1Проектирование ЛВС 36
2.2 Создание виртуальных локальных компьютерных сетей 37
2.3 Выбор и характеристики серверного оборудования 46
2.4Повышение отказоустойчивости сети 49
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 51
3.1 Организационно –экономическая характеристика деятельности предприятия 51
3.2. Анализ финансовых показателей деятельности предприятия 53
Доходы и расходы по обычным видам деятельности 55
Прочие доходы и расходы 55
Совокупный финансовый результат 56
3.3. Расчет сметы затрат на реализацию проекта 56
3.4. Определение стоимости оказания услуг 62
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 63
4.1 Анализ опасныхи вредных факторов при эксплуатации вычислительной сети. 63
4.2 Характеристика электробезопасности 63
4.3 Пожарная опасность 65
4.4 Техника безопасности при работе на ЭВМ 65
4.5 Характеристика запыленности 67

4.6 Характеристика шума 68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 70

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ ДИСК CD-RW……..72

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка и модернизация уже существующей сети ООО «ПБК», изучение теоретических основ используемой технологии реализации, построение схемы организации связи. В настоящее время Ethernet является главной технологией в локальных вычислительных сетях далее-(ЛВС). Это самая простая и недорогая технология для передачи данных на короткие и средние расстояния. Интерфейсы Ethernet присутствуют практических во всех типах сетевого IP-оборудования, поэтому использование этой технологии обещает существенную экономию конечным пользователям. В данной работе рассматриваются возможные варианты, повышения эффективности работы локальной вычислительной сети предприятия.

Реализация предложенной работы нацелена на повышение производительности и безопасности, удовлетворяющей следующим требованиям:

- производительность, соответствующая современным информационным
- стандартам;
- расширяемость и масштабируемость;
- отказоустойчивость;
- управляемость сети;
- защищенность данных.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1 Информация о предприятии

Общество с ограниченной ответственностью «ПИКО БИЗНЕС КОНСАЛТИНГ»

ОГРН –1198617010404 от 10.09.2019г.

ИНН/КПП–8603238752/860301001.

Дата регистрации -10.09.2019г.

Юридический адрес - 628600, Ханты-Мансийский Автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Северная улица, 39-20.

Генеральный директор Пилипака Борис Александрович с 10.09.2019 г.

Среднесписочная численность - 200 сотрудников (2019)

Основной вид деятельности - Торговля розничная мебелью, осветительными приборами и прочими бытовыми изделиями в специализированных магазинах (47.59).

Рисунок 1.1 – План предприятия

1.2 Существующая ЛВС предприятия

На данный момент на предприятии имеется локальная сеть, организованная на неуправляемых коммуникаторах. Проектирование и организация сети на предприятии производилась поэтапно по потребности отделов в организации ЛВС. В связи с чем на предприятии сложилась следующая структура ЛВС, указанная на рисунке 1.2.

Предприятие находится в черте города, но единственно возможным вариантом организации доступа к Internet стало выделенное подключении с фиксированной скоростью канала от провайдера.

Нерациональное использование сетевых ресурсов, просмотр или загрузка пользователями файлов больших объемов негативно сказывается на распределении ресурсов сети и загрузке Интернет-канала в целом, а также на стоимости нецелевого трафика.

Некоторые рабочие станции чаще остальных обращаются к серверу баз данных. Ввиду нерационального распределения сетевого трафика, большого количества широковещательного трафика в сети, загрузка данных на этих станциях длится необоснованно долго.

Таким образом, в качестве исходных данных имеем:

1. Локальная вычислительная сеть на неуправляемых коммутаторах.
2. Наличие сервера приложений (Базы данных/файл сервер).
3. Существует проблема нерационального распределения сетевого трафика.

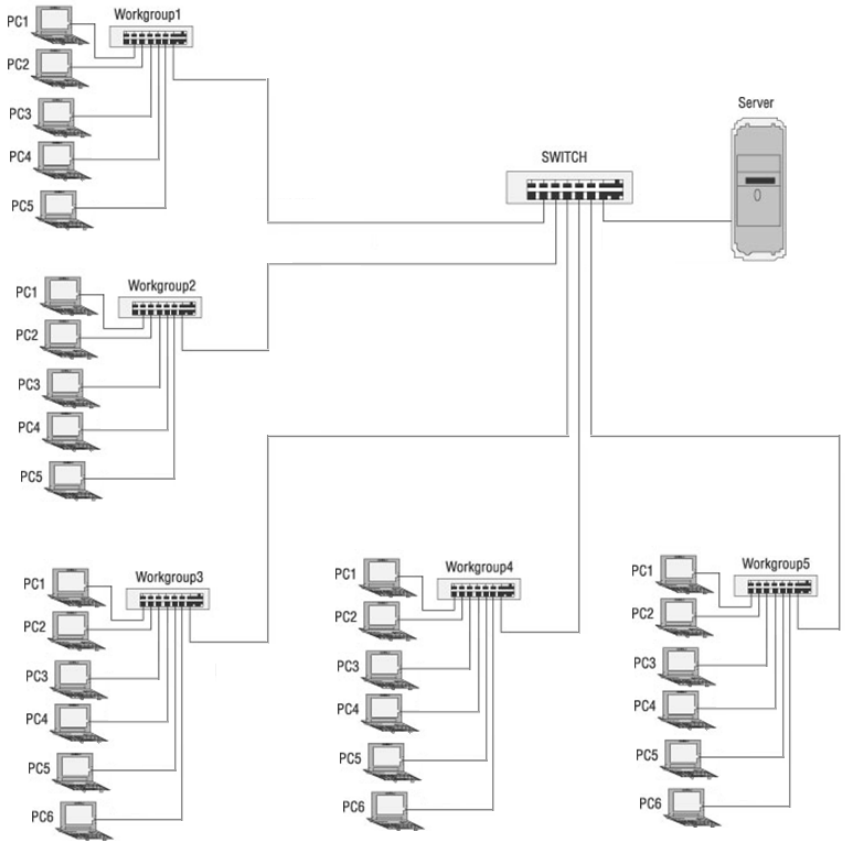


Рисунок 1.2 – Существующая структура ЛВС на предприятии

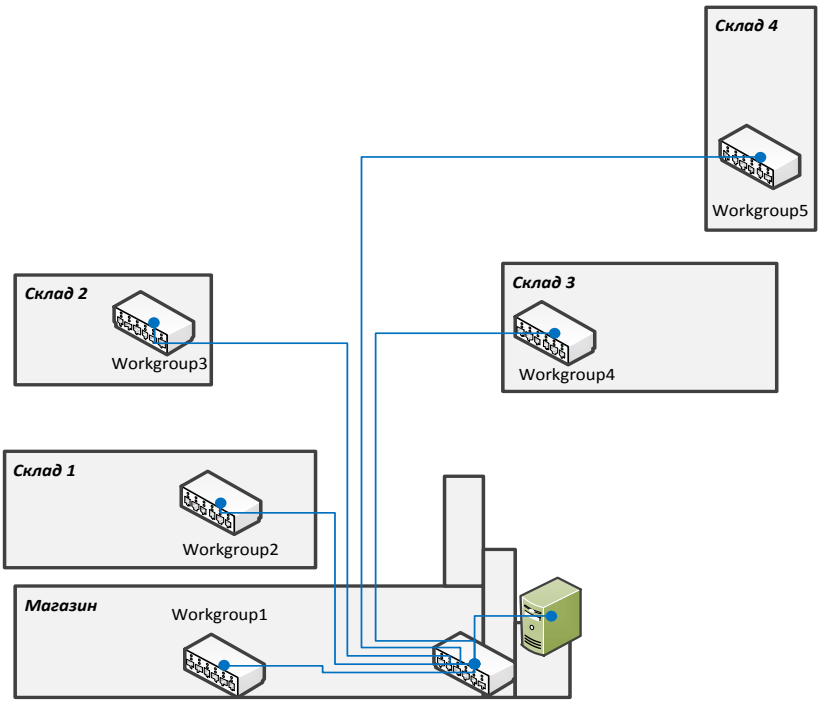


Рисунок 1.3 - План трасс сети Ethernet

1.3 Постановка задачи

Главной задачей данной выпускной квалификационной работы является реструктуризация сетевой инфраструктуры предприятия для оптимизации эксплуатационных параметров. В ходе работы необходимо «избавить» предприятие от негативных проявлений неструктурированной сети, построенной на неуправляемых коммуникаторах. Еще одной задачей является повышение отказоустойчивости проектируемой сети. В виду вышеописанных требований, создаем задание на проектирование:

Задание на проектирование ЛВС:

1. внедрить управляемые коммутаторы.
2. организовать виртуальную локальную компьютерную сеть (VLAN).
3. построить логическую схему объединения рабочих станций.
4. повысить отказоустойчивость сети, путем внедрения дополнительных связей.
5. описать настройку внедряемого оборудования.

1.4 Анализ предметной области

Ethernet – самая популярная из используемых на сегодняшний день физическая архитектура сети.

Ethernet позволяет соединить более 100 пк в сети со скоростью передачи данных менее 3 Мбит/с на расстоянии от одного километра.

Компания Intel, Xerox, Digital создали расширенную спецификацию сети, позволяющую передавать данные со скоростью 10 Мбит/с. Данная спецификация стала основой для более позднего стандарта IEEE 802.3. В 1990 г. комитет IEEE 802.3 выпустил спецификацию для Ethernet, функционирующую на кабеле «витая пара».

Ethernet имеет звездообразную илишинную топологию, передачи данных Ethernetпассивна, передачей сигналов по сети управляют пк.

В превых версиях (Ethernet v1.0-v2.0) указано, что в качестве передающей среды используется коаксиальный кабель, в дальнейшем появилась возможность использовать витую пару.

Причинами перехода на витую пару были:

работа в дуплексном режиме;

низкая стоимость кабеля (витой пары);

более высокая надёжность сетей при неисправности в кабеле;

возможность питания по кабелю, например IP-Видеокамер и IP-телефонов (стандарт PoweroverEthernet, POE);

Ethernet каждого пк дается 48-битный MAC-адрес. MAC-адреса используются для определения и назначения и источника каждого пакета данных.

Сеть Ethernet обходится относительно недорого, что в сочетании со скоростью передачи данных в 10, 100, 1000 Мбит/св значительной степени способствует ее востребавоностью и популярности.

1.5 Типы сетей

Все сети имеют некоторые общие функции, компоненты и характеристики. В их числе:

- Серверы, компьютеры, предоставляющие свои ресурсы сетевым пользователям.
- клиенты компьютеры, осуществляющие доступ к сетевым ресурсам.
- среда передачи способ соединения компьютеров.
- совместное использование данных и файлов, предоставляемые серверами по сети.
- совместное использование периферийных устройств (принтеры).

Несмотря на отмеченное сходство, сети разделяются на два типа:

- одноранговые.
- на основе сервера.

Различия между одноранговыми сетями и сетями на основе сервера значительны, поскольку предопределяют разные возможности этих сетей. Выбор типа сети зависит от многих факторов:

- размера предприятия.
- степени безопасности.
- вида бизнеса.
- доступности административной поддержки.
- объёма сетевого трафика.
- потребностей сетевых пользователей.
- уровня финансирования.

В одноранговой сети (рис. 1.4) все компьютеры равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного сервера. Обычно каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер; иначе говоря, нет отдельного компьютера, ответственного за всю сеть. Пользователи сами решают, какие данные на своём компьютере сделать доступными по сети.

Одноранговые сети чаще всего объединяют не более 10 компьютеров. Отсюда их другое название – рабочая группа, т.е. небольшой коллектив пользователей.

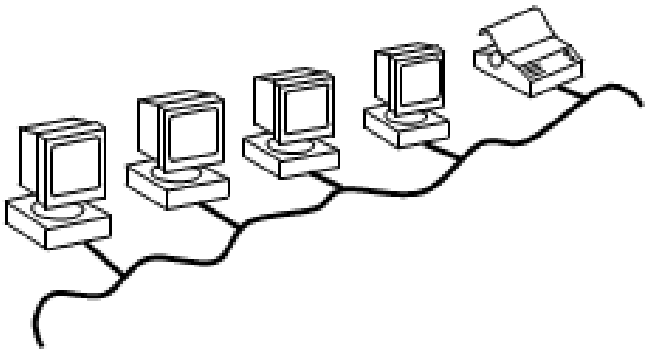


Рисунок 1.4-Одноранговая сеть

Одноранговые сети относительно просты. Этим обычно и объясняется меньшая стоимость одноранговых сетей по сравнению со стоимостью сетей на основе сервера.

Одноранговая сеть вполне подходит там, где:

количество пользователей не превышает 10 человек;

пользователи расположены компактно;

вопросы защиты данных не критичны;

в обозримом будущем не ожидается значительного расширения фирмы и, следовательно, сети.

Если эти условия выполняются, выбор одноранговой сети будет скорее всего правильным.

Если к одноранговой сети, где компьютеры выступают в роли и клиентов, и серверов, подключить более 10 пользователей, она может не справиться с объёмом возложенных на неё задач. Поэтому большинство сетей имеют другую конфигурацию – они работают на основе выделенного сервера (рис. 1.4). Выделенным сервером называется такой сервер, который функционирует только как сервер и не используется в качестве клиента или рабочей станции. Он оптимизирован для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для

повышения защищённости файлов и каталогов. Сети на основе сервера стали промышленным стандартом.

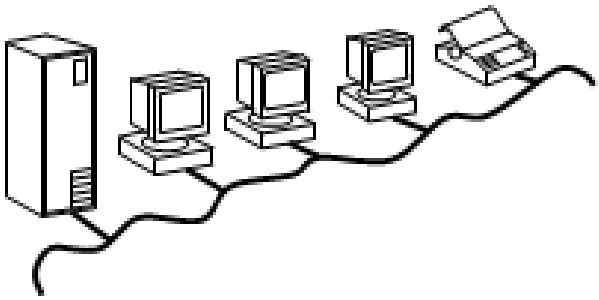


Рисунок 1.5-Сеть на основе сервера

При увеличении размера сети и объёмов сетевого графика необходимо увеличивать количество серверов. Распределение задач среди нескольких серверов гарантирует, что каждая задача будет выполняться наиболее эффективно.

Основным аргументом, определяющим выбор сети на основе сервера, является, как правило, надёжность защиты данных. В таких сетях, как Windows NT, проблемами безопасности может заниматься один администратор: он формирует единую политику безопасности и применяет её в отношении каждого сетевого пользователя.

Сети на основе сервера способны поддерживать тысячи пользователей. Сетями такого размера, будь они одноранговыми, управлять было бы невозможно.

1.6 Топологии сетей

Термин «топология», или «топология сети», характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети. Топология – это стандартный термин, который используется профессионалами при описании основной компоновки сети. Кроме термина «топология», для описания физической компоновки употребляют также следующее:

физическое расположение;

компоновка;

диаграмма;

карта.

Топология сети обуславливает её характеристики. В частности, выбор той или иной топологии влияет:

- на состав необходимого сетевого оборудования.
- характеристики сетевого оборудования.
- возможности расширения сети.
- способ управления сетью.

Чтобы совместно использовать ресурсы или выполнять другие сетевые задачи, компьютеры должны быть подключены друг к другу. Для этой цели в большинстве сетей применяется кабель.

Однако просто подключить компьютер к кабелю, соединяющему другие компьютеры, недостаточно. Разные типы кабелей в сочетании с различными сетевыми платами, сетевыми операционными системами и другими компонентами требуют и различного взаимного расположения компьютеров.

Каждая топология сети налагает ряд условий. Например, она может диктовать не только тип кабеля, но и способ его прокладки.

Топология может также определять способ взаимодействия компьютеров в сети. Различным видам топологий соответствуют различные методы взаимодействия, и эти методы оказывают большое влияние на сеть.

Все сети строятся на основе трёх базовых топологий:

- шина.
- звезда.
- кольцо.

Если компьютеры подключены вдоль одного кабеля (сегмента), топология называется шиной. В том случае, когда компьютеры подключены к сегментам кабеля, исходящим из одной точки, или концентратора, топология называется звездой. Если кабель, к которому подключены компьютеры, замкнут в кольцо, такая топология называется кольца.

Хотя сами по себе базовые топологии несложны, в реальности часто встречаются довольно сложные комбинации, объединяющие свойства нескольких топологий.

Шина.Топологию «шина» часто называют «линейной шиной». Данная топология относится к наиболее простым и широко распространённым топологиям. В ней используется один кабель, именуемый магистралью или сегментом, вдоль которого подключены все компьютеры сети (рисунок 1.6).

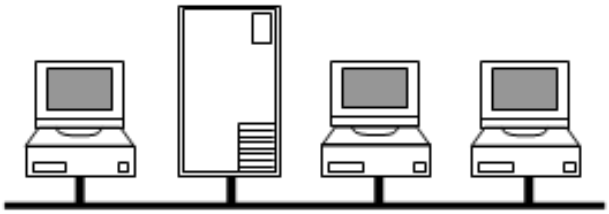


Рисунок 1.6-Простая сеть с топологией «шина»

В сети с топологией «шина» компьютеры адресуют данные конкретному компьютеру, передавая их по кабелю в виде электрических сигналов. Что бы понять процесс взаимодействия компьютеров по шине, необходимо уяснить следующие понятия:

- передача сигнала.
- отражение сигнала.
- терминатор.

Данные в виде электрических сигналов передаются всем компьютерам сети; однако информацию принимает только тот, адрес которого соответствует адресу получателя, зашифрованному в этих сигналах (рис.1.7). Причём в каждый момент времени только один компьютер может вести передачу.

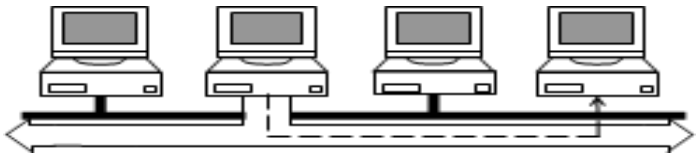


Рисунок 1.7 - Данные посылаются всем компьютерам, но принимает их только адресат

Так как данные в сеть передаются лишь одним компьютером, ее производительность зависит от количества компьютеров, подключённых к шине. Чем больше компьютеров, ожидающих передачи данных, тем медленнее работает сеть.

Однако вывести прямую зависимость между пропускной способностью сети и количеством компьютеров в ней нельзя. Ибо, кроме числа компьютеров, на быстродействие сети влияет множество факторов, в том числе:

- характеристики аппаратного обеспечения компьютеров в сети.
- частота, с которой компьютеры передают данные.
- тип работающих сетевых приложений.
- тип сетевого кабеля.
- расстояние между компьютерами в сети.

Шина – пассивная топология. Это значит, что компьютеры только «слушают» передаваемые по сети данные, но не перемещают их от отправителя к получателю. Поэтому, если один из компьютеров выйдет из строя, это не скажется на работе стальных. В активных топологиях компьютеры регенерируют сигналы и передают их по сети.

Данные, или электрические сигналы, распространяются по всей сети – от одного конца кабеля к другому. Если не предпринимать никаких специальных действий, сигнал, достигая конца кабеля, будет отражаться и не позволит другим компьютерам осуществлять передачу. Поэтому, после того как данные достигнут адресата, электрические сигналы необходимо погасить.

Чтобы предотвратить отражение электрических сигналов, на каждом конце кабеля устанавливают терминаторы, поглощающие эти сигналы.

Все концы сетевого кабеля должны быть к чему-нибудь подключены, например, к компьютеру или к баррел-коннектору – для увеличения длины кабеля. К любому свободному – не подключённому – концу кабеля должен быть подсоединён терминатор (резистор), чтобы предотвратить отражение электрических сигналов.

Разрыв сетевого кабеля происходит при его физическом разрыве или отсоединении одного из его концов. Возможна также ситуация, когда на одном или нескольких концах кабеля отсутствуют терминаторы, что приводит к отражению электрических сигналов в кабеле и прекращению функционирования сети. Сеть «падает».

Сами по себе компьютеры в сети остаются полностью работоспособными, но до тех пор, пока сегмент разорван, они не могут взаимодействовать друг с другом.

Увеличение участка, охватываемого сетью, вызывает необходимость её расширения. В сети с топологией «шина» кабель обычно удлиняется двумя способами.

1) Для соединения двух отрезков кабеля можно воспользоваться баррел-коннектором. Но злоупотреблять ими не стоит, так как сигнал при этом ослабевает. Лучше купить один длинный кабель, чем соединять несколько коротких отрезков. При большом количестве «стыковок» нередко происходит искажение сигнала.

2) Для соединения двух отрезков кабеля служит репитер. В отличие от коннектора, он усиливает сигнал перед передачей его в следующий сегмент. Поэтому предпочтительнее использовать репитер, чем баррел-коннектор или даже один длинный кабель: сигналы на большие расстояния пойдут без искажений.

Звезда. При топологии «звезда» все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту, именуемому концентратором (рисунок 1.8). Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным. Эта топология возникла на заре вычислительной техники, когда компьютеры были подключены к центральному, главному, компьютеру.

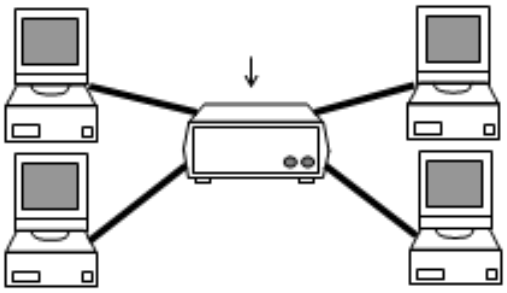


Рисунок1.8-Простая сеть с топологией «звезда»

В сетях с топологией «звезда» подключение кабеля и управление конфигурацией сети централизованы. Но есть и недостаток: так как все компьютеры подключены к центральной точке, для больших сетей значительно увеличивается расход кабеля. К тому же, если центральный компонент выйдет из строя, нарушится работа всей сети.

А если выйдет из строя только один компьютер (или кабель, соединяющий его с концентратором), то лишь этот компьютер не сможет передавать или принимать данные по сети. На остальные компьютеры в сети это не повлияет.

Кольцо.При топологии «кольцо» компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Поэтому у кабеля просто не может быть свободного конца, к которому надо подключать терминатор (рисунок 1.8). Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер. В отличие от пассивной топологии «шина», здесь каждый компьютер выступает в роли репитера, усиливая сигналы и передавая их следующему компьютеру. Поэтому, если выйдет из строя один компьютер, прекращает функционировать вся сеть.

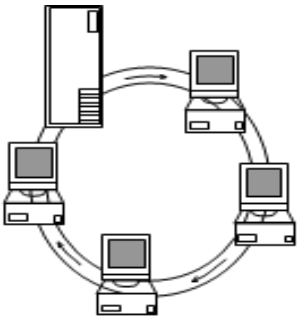


Рисунок 1.9-Простая сеть с топологией «кольцо»

Один из принципов передачи данных в кольцевой сети носит название передачи маркера. Суть его такова. Маркер последовательно, от одного компьютера к другому, передаётся до тех пор, пока его не получит тот, который «хочет» передать данные. Передающий компьютер изменяет маркер, помещает электронный адрес в данные и посылает их по кольцу.

Данные проходят через каждый компьютер, пока не окажутся у того, чей адрес совпадает с адресом получателя, указанным в данных.

После этого принимающий компьютер посылает передающему сообщение, где подтверждает факт приёма данных. Получив подтверждение, передающий компьютер создаёт новый маркер и возвращает его в сеть.

На первый взгляд кажется, что передача маркера отнимает много времени, однако на самом деле маркер передвигается практически со скоростью света. В кольце диаметром 200 м маркер может циркулировать с частотой 10000 оборотов в секунду.

Комбинированные топологии. В настоящее время часто используются топологии, которые комбинируют компоновку сети по принципу шины, звезды и кольца.

Звезда-шина – это комбинация топологий «шина» и «звезда». Чаще всего это выглядит так: несколько сетей с топологией «звезда» объединяются при помощи магистральной линейной шины (рис.1.10).

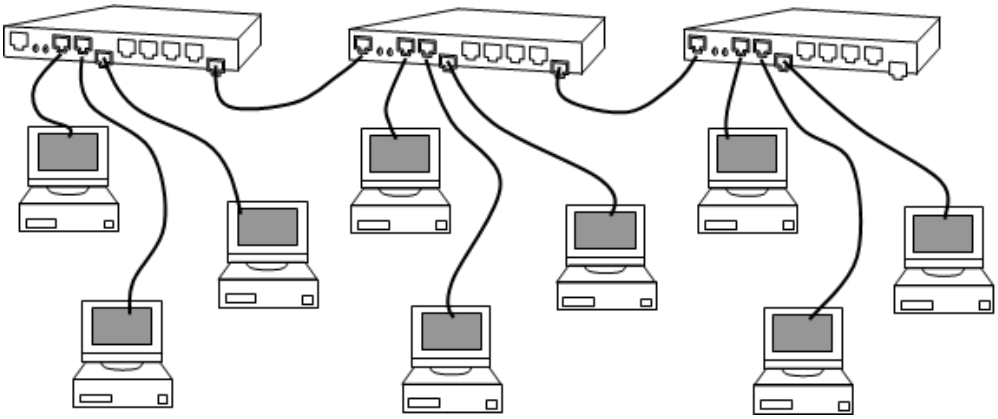


Рисунок1.10-Сеть с топологией «звезда-шина»

В этом случае выход из строя одного компьютера не оказывает никакого влияния на сеть – остальные компьютеры по-прежнему взаимодействуют друг с другом. А выход из строя концентратора повлечёт за собой остановку подключённых к нему компьютеров и концентраторов.

Звезда-кольцо кажется несколько похожей на звезду-шину. И в той, и в другой топологии компьютеры подключены к концентратору, который фактически и формирует кольцо или шину. Отличие в том, что концентраторы в звезде-шине соединены магистральной линейной шиной, а в звезде-кольце на основе главного концентратора они образуют звезду (рисунок 1.11).

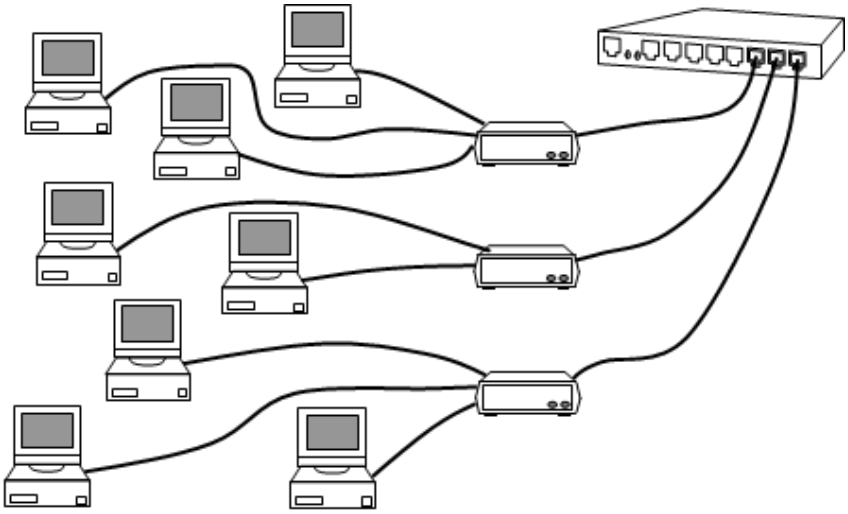


Рисунок1.11 - Сеть с топологией «звезда-кольцо»

1.7 Сетевые кабели и компоненты кабельной системы

Для локальных сетей существует три принципиальные схемы соединения: с помощью витой пары, коаксиального или волоконно-оптического кабеля. Для передачи информации так же могут использоваться спутники, лазеры, микроволновое излучение.

Витая пара. Витая пара в настоящее время является самой распространённой средой передачи и представляет собой пару свитых проводов. Кабель, составленный из нескольких витых пар, как правило, покрыт жёсткой пластиковой оболочкой, предохраняющей его от воздействия внешней среды и механических повреждений. Схема витой пары представлена на рисунке 1.12.

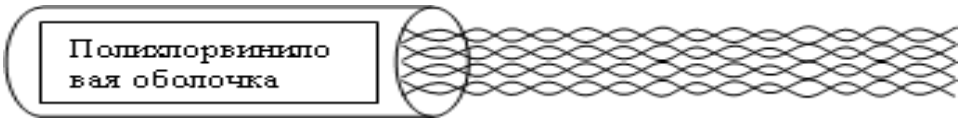


Рисунок1.12-Кабель из витых пар

В нормальных условиях витая пара поддерживает скорость передачи данных от 10 до 100 Мбит/с. Однако ряд факторов может существенно снизить скорость передачи данных, в частности, потеря данных, перекрёстное соединение и влияние электромагнитного излучения.

Для уменьшения влияния электрических и магнитных полей применяется экранирование (кабель из витых пар покрывается фольгой или оплёткой). Но после экранирования витой пары в значительной степени увеличивается затухание сигнала. Под затуханием сигнала подразумевается его ослабление при передаче из одной точки сети в другую. Экранирование изменяет сопротивление, индуктивность и ёмкость таким образом, что линия становится склонной к потере данных. Подобные потери могут сделать витую пару нежелательной и ненадёжной средой передачи. И экранированная, и неэкранированная витая пара используется для передачи данных на несколько сотен метров.

В соответствии со спецификациями ассоциации электронной и телекоммуникационной промышленности вводится пять стандартных категорий кабеля из витых пар. При определении категорий кабеля используется только неэкранированная витая пара (UTP).

– Кабель первой категории используется для передачи голосовых данных. С начала 80-х годов кабель CAT 1 используется в основном в качестве проводки телефонных линий.Кабель первой категории не сертифицирован для передачи данных любого типа и в большинстве случаев не рассматривается как среда для передачи цифровых данных.

– Кабель второй категории используется для передачи информации со скоростью не более 4 Мбит/с. Этот тип проводки характерен для сетей устаревшей сетевой топологии, использующих протокол с передачей маркера. Кабель тактируется частотой 1 Мгц.

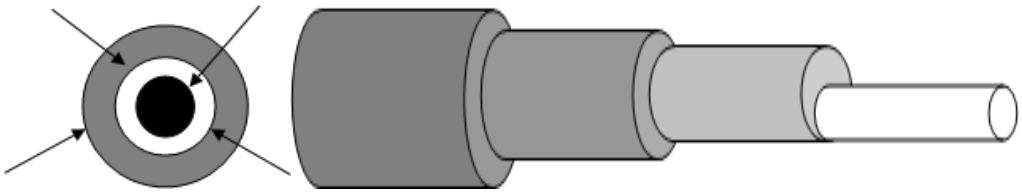
– Кабель третьей категории в основном используется в локальных сетях с устаревшей архитектурой Ethernet 10base-T и сертифицирован для передачи данных со скоростью до 16 Мбит/с. Кабель тактируется частотой 16 МГц.

– Кабель четвёртой категории используется в качестве среды соединения сетей с кольцевой архитектурой или архитектурой 10base-T/100base-T. Кабель CAT 4 сертифицирован для передачи данных со скоростью до 16Мбит/с и состоит из четырёх витых пар. Тактируется частотой 20 МГц.

– Кабель пятой категории является самой распространённой средой передачи для Ethernet. Кабель поддерживает скорость передачи данных до 100Мбит/с и используется в сетях с архитектурой 100base-T и 10base-T. Кабель тактируется частотой 100 МГц.

Коаксиальный кабель. Коаксиальный кабель является широко распространённой и достаточно удобной средой передачи данных. Такое название кабель получил вследствие того, что состоит из двух проводников. Один проводник (цельная или витая жила) экранируется вторым, который тоже может быть сплошным или переплетённым. Проводники, как правило, разделены слоем диэлектрического материала. Сам кабель покрыт пластиковой оболочкой.

Коаксиальный кабель лучше защищён от помех и позволяет увеличить длину сегмента сети. Использующие коаксиальный кабель сети стандартов 10base-2 приблизительно 180 м. На рисунок 1.13 показан коаксиальный кабель в разрезе.



а б

Рисунок-1.13. Коаксиальный кабель:

а) Сечение кабеля; б) Продольный разрез кабеля.

С увеличением диаметра коаксиального кабеля пропускная способность повышается. Однако одновременно с этим увеличиваются затраты на выполнение проводки из такого кабеля, поскольку необходимо использовать специальные инструменты. Характерные свойства коаксиального кабеля:

– Он менее подвержен влиянию шума по сравнению с витой парой.

– Кабель состоит из двух концентрических проводников, разделённых слоем диэлектрического материала.

– Импеданс коаксиального кабеля может быть равен 75 Ом (кабель толщиной ½ дюйма) или 50 Ом (кабель толщиной 3/8 дюйма).

Волоконно-оптический кабель. Это тонкая и гибкая среда, позволяющая передавать данные в виде световых волн по стеклянному «проводнику» или кабелю. Волоконно-оптические линии связи используются на расстояниях свыше одного километра. Характерной их особенностью является высокая защищённость от несанкционированного подключения (что не удивительно, поскольку для передачи данных не используются электрические сигналы). Существует две разновидности кабеля: одномодовый и многомодовый.

Коаксиальный и волоконно-оптический кабель устроены почти одинаково. Сердечник последнего состоит из сплетения тонких стеклянных волокон и

заключён в пластиковую оболочку, отражающую свет обратно к сердечнику. Плакирование покрыто концентрическим защитным слоем пластика. На рисунке 1.14показано устройство волоконно-оптического кабеля.

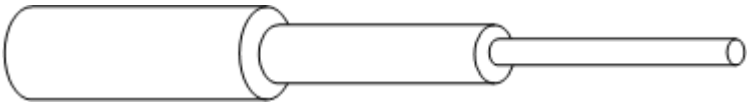


Рисунок 1.14-Волоконно-оптический кабель

Все данные в компьютере представляются с помощью нулей и единиц. Все стандартные кабели передают бинарные данные с помощью электрических импульсов. И только волоконно-оптический кабель, используя тот же принцип, передаёт данные с помощью световых импульсов. Источник света посылает данные по волоконно-оптическому «каналу», а принимающая сторона должна преобразовать полученные данные в необходимый формат.

В относительно тонком волоконно-оптическом канале свет будет распространяться вдоль продольной оси канала. В учебниках физики этот эффект упоминается в следующей формулировке – «импульсы света распространяются в осевом (аксиальном) направлении». Именно это и происходит в одномодовом кабеле.

Однако преимущества этого типа передачи ограничены. С целью устранения подобных ограничений стали выпускать подобный кабель. Но тут возникла другая проблема – лучи света имеют свойство входить в канал под различными углами волны проходят различное расстояние и прибывают к получателю в разное время. Этот эффект, получил название модальной дисперсии.

Чем больше количество мод света в канале, тем уже полоса пропускания. В дополнение к тому, что различные импульсы достигают получателя практически одновременно, усиление дисперсии приводит к наложению импульсов и введению получателя в «заблуждение». В результате снижается общая пропускная способность. Одномодовый кабель передаёт только одну моду световых импульсов. Скорость передачи данных при этом достигает десятков

гигабит в секунду. Одномодовый кабель в состоянии поддерживать несколько гигабитных каналов одновременно, используя для этого световые волны разной длины. Следовательно, пропускная способность многомодового волоконно-оптического кабеля ниже, чем у одномодового.

Простейший способ уменьшения дисперсии – нивелирование волоконно-оптического кабеля. В результате лучи света синхронизируются таким образом, что дисперсия на стороне приёмника уменьшается. Дисперсия также может быть уменьшена путем ограничения количества длин световых волн.

Основныехарактеристики волоконно-оптического кабеля:

– Абсолютный иммунитет к электромагнитным излучениям.

– Возможна передача данных на расстояние до 10 км.

– В лабораторных условиях реально достичь скорости передачи до 4 Гбит/с.

– В качестве источника света может использоваться светоизлучающий диод или лазер.

1.8 Сетевое оборудование

При проектировании локальной сети Ethernet будет использовано следующее оборудование:

- платы сетевого адаптера.
- активные концентраторы.
- сервер.
- мост.

Платы сетевого адаптера.Платы сетевого адаптера выступают в качестве физического интерфейса между ПК и средой передачи. Платы вставляются в ISA и PCI слоты расширения всех сетевых ПК и серверов.

Чтобы обеспечить физическое соединение между ПК и сетью, к соответствуюшему разъёму, или порту, платы подключается сетевой кабель.

- Платы сетевых адаптеров предназначены для :
- подготовки данных, поступающих от ПК, к передаче по сетевому кабелю;
- передачи данных к другим ПК;
- управления потоками данных между ПК и кабелем.

Плата сетевого адаптера состоит из аппаратной части и встроенных программ, записанных в ПЗУ. Эти программы реализуют функции подуровней управления логической связью и управления доступом к среде канального уровня OSI.

Перед тем как послать данные в сеть, плата сетевого адаптера должна перевести их из формы, понятной ПК, в форму в которой они могут передаваться по сетевому кабелю.

Плата сетевого адаптера принимает параллельные данные и организует их для последовательной, побитовой передачи. Этот процесс завершается переводом цифровых данных ПК в электрические и оптические сигналы, которые и передаются по сетевым кабелям. Отвечает за эти преобразования трансивер (приёмопередатчик).

Плата сетевого адаптера, помимо преобразования данных, должна указать своё местонахождение, или адрес, - чтобы её могли отличить от остальных плат. Для этого на плате сетевого адаптера существуют переключатели, которыми устанавливается номер (адрес) ПК.

- Основными элементами сетевых адаптеров являются:
- приёмопередатчик (трансивер);
- сетевойконтроллер;
- память микропрограмм;
- оперативнаяпамять.

Сетевые адаптеры Ethernet бывают двух типов: со скоростью передачи 10 Мбит/с и 100 Мбит/с. Они известны высокой надёжностью, а возникающие проблемы с кабелем и адаптерами легко поддаются диагностике.

Сетевые серверы.Под сервером понимается компьютер, предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам. Сервер осуществляет обработку и хранение основной информации, находящейся в компьютерной сети. В связи с разнообразием используемой информации и видов её обработки существуют различные типы серверов, наиболее распространённым из которых является файловый сервер.

Под файловым сервером понимается компьютер, подключённый к сети используемый для хранения файлов данных к которым обращаются рабочие станции.С точки зрения пользователя файловый сервер рассматривается как центральный архив, в котором хранится общая ля всех рабочих станций информация. Централизованное хранение данных позволяет более эффективно осуществлять контроль над данными, а также доступ к ним со стороны пользователей.

В более сложных компьютерных сетях кроме файлового сервера могут присутствовать и другие виды серверов, например: сервер печати, сервер базы данных, Web-сервер, почтовый сервер и др.

По составу оборудования серверы мало чем отличаются от рабочих станций, однако к самому оборудованию предъявляются более высокие требования. Это связано с тем, что файловый сервер должен достаточно быстро обрабатывать множество запросов от всех рабочих станций. С увеличением числа рабочих станций и сложности решаемых задач значительно возрастают требования к серверу по производительности, объёму памяти, надёжности. В таблице1.1 представлены минимальные требования к аппаратному обеспечению для сетевого сервера.

Таблица1.1- Требования к аппаратному обеспечению для сетевого сервера

Категория	Требования для Intel-платформ	Требования для RISC-платформ
Тип процессора	32-битный x86 (80486/33 или выше)	Поддерживаемый RISC-процессор
Объём оперативной памяти	Минимум 16 Мб	Минимум 16 Мб
Объём жёсткого диска	Один или несколько жёстких дисков минимум с 125 Мб свободного пространства для Windows NT Server	Один или несколько жёстких дисков минимум с 160 Мб свободного пространства для Windows NT Server
Другие дисковые устройства	CD-ROM дисковод	CD-ROM дисковод
Видеосистема	Видеоадаптер VGA (или лучше)	Видеоадаптер VGA (или лучше)
Другие компоненты	Одна или несколько плат сетевого адаптера	Одна или несколько плат сетевого адаптера

Для обеспечения требуемой производительности серверы оснащаются высокопроизводительными процессорами, например Pentium II с тактовой частотой 266-450 МГц.

С целью повышения производительности в серверах широко используется кэш-память. Эта сверхбыстродействующая память предназначена для временного хранения команд и данных, к которым происходит наиболее частое обращение. Кэш-память использует специализированные быстродействующие микросхемы SRAM-памяти. Содержимое кэш-памяти постоянно меняется, т.е. информация, ряд технических решений. В первую очередь это касается к которой обращаются менее часто, заменяется на информацию к которой происходит наиболее частое обращение.

С целью повышения надёжности и отказоустойчивости в сетевых серверах применяется использования в качестве оперативной памяти, так называемой EDC-памяти, обеспечивающей в процессе чтения/записи обнаружение и исправление

одиночных ошибок. В настоящее время это тип памяти переходит в стандартное оборудование сетевых серверов.

Для предотвращения потери информации при работе с жёсткими дисками в серверах используется система RAID избыточные массивы недорогих дисков. Системы RAID включает набор жёстких дисков, при этом реализуются различные режимы одновременной записи одной и той же на несколько жёстких дисков. Это позволяет в случае сбоя жёсткого диска восстанавливать данные с резервной копии, находящейся на другом диске. Существует 5 уровней системы RAID, отличающихся способом организации дублирования информации и, соответственно, возможностью её восстановления.

Для обеспечения нормальной работы сети и предотвращения потери информации при внезапном отключении питания сервер должен быть снабжён источником бесперебойного питания (UPS).Источник бесперебойного питания использует аккумуляторную батарею для поддержания работоспособности сервера в течение времени, достаточного для сохранения данных и нормального завершения работы.

Сетевые серверы должны иметь возможность наращивать свои ресурсы. В связи с этим серверы проектируются с учётом возможности установки более мощных или дополнительных процессоров, оперативной памяти и жёстких дисков.

Концентраторы. В настоящее время одним из стандартных компонентов сетей становится концентратор. А в сетях с топологией «звезда» он служит центральным узлом (рисунок 1.15).

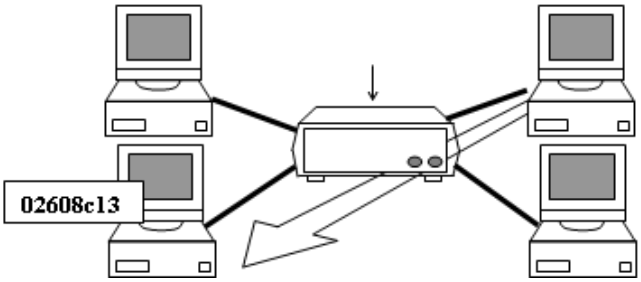


Рисунок 1.15-Концентратор – центральный узел в сети с топологией «звезда»

Среди концентраторов выделяются активные и пассивные. Активные концентраторы регенерируют и передают сигналы так же, как это делают репитеры. Иногда их называют многопортовыми репитерами – они имеют от 8 до 12 портов для подключения компьютеров.

Некоторые типы концентраторов являются пассивными, например монтажные панели или коммутирующие блоки. Они просто пропускают через себя сигнал как узлы коммутации, не усиливая и не восстанавливая его. Пассивные концентраторы не надо подключать к источнику питания.

Гибридныминазываются концентраторы, к которым можно подключать кабели различных типов. Сети, построенные на концентраторах, легко расширить, если подключить дополнительные концентраторы (рискнок 1.16).

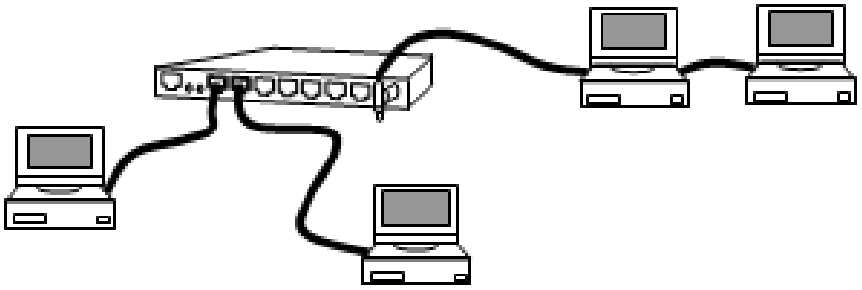


Рисунок1.16-Гибридный концентратор

Использование концентраторов даёт ряд преимуществ. Разрыв кабеля в сети с обычной топологией «линейная шина» приведёт к «падению» всей сети. Между тем разрыв кабеля, подключённого к концентратору, нарушит работу только одного сегмента. Остальные сегменты останутся работоспособными.

К числу других преимуществ использования концентраторов относятся:

– простота изменения или расширения сети: достаточно просто подключить ещё один компьютер или концентратор;

– использование различных портов для подключения кабелей разных типов;

– централизованный контроль за работой сети и сетевым трафиком: во многих сетях активные концентраторы наделены диагностическими возможностями, позволяющими определить работоспособность соединения.

Мост состоит из аппаратных и программных средств, необходимых для связывания в одну интерсеть двух отдельных ЛВС, или подсетей, расположенных в одном месте. Мост самого простого типа анализирует 48-битовое поле адреса пункта назначения пакета и сравнивает этот адрес с таблицей, в которой указаны адреса всех рабочих станций данного сегмента сети. Если адрес не соответствует ни одному из указанных в таблице, мост передаёт пакет в следующий сегмент. Эти простые мосты продолжают передавать пакеты, переход за переходом, до тех пор, пока они не достигнут сегмента сети, содержащей компьютер с указанным адресом пункта назначения. Мосты, участвующие в таком процессе анализа таблиц адресов и передачи пакетов, называются прозрачными мостами. Этот метод используется во всех Ethernet-мостах и в некоторых мостах в сетях Token Ring.

Некоторые мосты создают собственные таблицы сетевых адресов. Такие мосты проверяют адрес отправителя и адрес получателя каждого пакета, передаваемого в те ЛВС, к которым они подключены. Затем они строят таблицы адресов, в которых перечисляются адреса отправителей пакетов их сети, имеющих соответствующий этой сети номер. После этого мосты сверяют адреса получателей пакетов с адресами отправителей. Обнаружив совпадение, мост фильтрует пакет и посылает его по сети дальше; станция-адресат распознает свой адрес и копирует этот пакет в свою память. Если совпадения нет, пакет продвигается, т.е. ему позволяется перемещаться через мост в следующий сегмент сети. Широковещательные и групповые пакеты продвигаются всегда, поскольку их поля адресов получателей никогда не используются как адреса отправителей.

Мосты «не понимают» протоколов более высокого уровня и не связаны с ними. Они функционируют на подуровне управления доступом к среде передачи (MAC) канального уровня модели OSI и отстоят далеко от протоколов верхних уровней типа XNS и TCP/IP. Если обе сети соответствуют станндартам

управления логическим каналам IEEE 802.2, то мост может их связать независимо от различий в средах передачи и методах доступа. Как станет ясно из дальнейшего рассмотрения, это значит, что фирмы могут соединять мостами свои сети Ethernet, сети Token Ring и ЛВС стандарта 802.3, используя 100BaseX Ethernet на витых парах класса передачи данных, 100BaseT Ethernet на неэкранированных витых парах или тонкий коаксиальный кабель.

Выводы по разделу один:

В этом разделе были рассмотрены основные концепции построения, назначение и типы сетей, архитектура ЛВС Ethernet. На основании этого можно сделать следующие выводы:

– сеть Ethernetявляется одной из наиболее популярных современных локальных сетей и отвечает всем предъявляемым требованиям;

– сеть Ethernetиспользует топологию «звезда-шина», что позволяет ей без особых трудностей изменять, расширять и модернизировать сеть с минимальными трудовыми и денежными затратами;

– ЛВС Ethernetимеет высокую пропускную способность, что позволяет работать с современными мультимедийными приложениями.

2 РЕКОНСТРУКЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЛВС ETHERNET

2.1 Проектирование ЛВС

Для проектирования локальной вычислительной сети (далее ЛВС) необходимо определить количество рабочих станций, подключенных к данной сети.

После определения количества рабочих станций и их места расположения необходимо определить места монтирования универсальных телекоммуникационных розеток 2xRJ-45 категории 5е. При определении места монтирования необходимо учесть, что длина кабеля от розетки до рабочей станции не должно превышать 3 м.

Кабельная трасса формируется путем установки декоративных кабельных каналов сечением 40x25 мм (в кабинетах и других рабочих помещениях), в которые укладываются кабели горизонтальной подсистемы СКС. При этом все кабельные линии на рабочих местах оканчиваются двойной телекоммуникационной розеткой категории 5е с разъемами RJ-45, устанавливаемой в кабельный канал. Все горизонтальные кабельные каналы (короба) необходимо устанавливать на высоте 0,3 м от уровня чистого пола до нижнего края короба.

Для подключения рабочих станций используется кабель "Витая пара" категории 5е, UTP, 4 пары.

Данный кабель имеет следующие характеристики:

- Проводник: оголенный медный провод;
- Изоляция: полиэтилен повышенной плотности;
- 4 витые пары покрыты ПВХ оболочкой;
- Внешний диаметр кабеля 5.1±0.2 мм;
- Диаметр провода 0.9±0.02 мм.

Монтаж коммутационного оборудования производится в помещениях, с рабочими станциями непосредственно подключаемых к данному оборудованию или в смежных помещениях. При размещении оборудования в коммутационных узлах должны быть выполнены следующие требования:

Свободное рабочее пространство не менее 0,8 м перед активным оборудованием и коммутационным оборудованием с открытыми (незащищенными, неизолированными) частями;

Пространство не менее 80 см в глубину и до 2 м в высоту для каждой телекоммуникационной стойки;

Уровни запыленности и электростатичности в коммутационных узлах должны быть сведены к минимуму, для чего следует использовать гладкое покрытие, не притягивающее пыль;

Конструкция пола должна выдерживать распределенную нагрузку не менее 12 кПа, сосредоточенную нагрузку – не менее 4,4 кН.

2.2 Создание виртуальных локальных компьютерных сетей

2.2.1 Анализ трафика.

Основной целью проведение анализа трафика, является выявление зон для создания виртуальной локальной компьютерной сети (далее VLAN), что позволит увеличить административный контроль, уменьшить потребление полосы пропускания, уменьшить количество широковещательного трафика в сети, повысить безопасности и управляемость сети.

VLAN - это виртуальная локальная компьютерная сеть, представляет собой группу хостов с общим набором требований, которые взаимодействуют так, как если бы они были подключены к широковещательному домену, независимо от их физического местонахождения. VLAN имеет те же свойства, что и физическая локальная сеть, но позволяет конечным станциям группироваться вместе, даже если они не находятся в одной физической сети.

Такаяреорганизация может быть сделана на основе программного обеспечения вместо физического перемещения устройств.

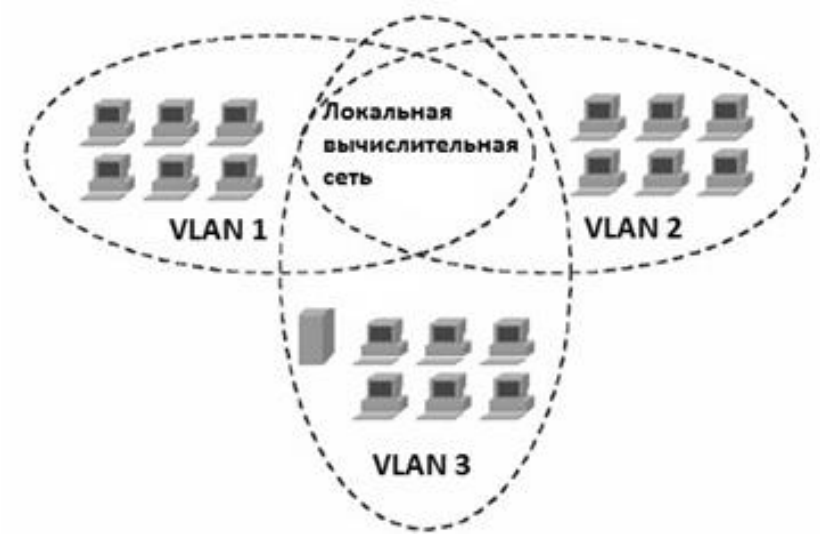


Рисунок 2.1–Схема объединения VLAN

Для обозначения членства в VLAN существуют следующие методы:

– По порту: порту коммутатора вручную назначается одна VLAN. VLAN, построенные на базе портов, имеют некоторые ограничения.

– По MAC-адресу: членство в VLANe основывается на MAC-адресе рабочей станции. В таком случае сетевой коммутатор имеет таблицу MAC-адресов всех устройств вместе с VLANами, к которым они принадлежат.

– По протоколу: данные 3-4 уровня в заголовке пакета используются, чтобы определить членство в VLANe. Основной недостаток этого метода в том, что он нарушает независимость уровней, поэтому, например, переход с IPv4 на IPv6 приведет к нарушению работоспособности сети.

– Метод аутентификации: устройства, могут быть автоматически перемещены в VLAN, основываясь на данных аутентификации пользователя или устройства при использовании протокола 802.1x.

Использование VLAN дает три основных преимущества. Это значительно более эффективное использование пропускной способности, чем в традиционных ЛВС, повышенный уровень защиты передаваемой информации от несанкционированного доступа и упрощение сетевого администрирования.

Так как при использовании VLAN вся сеть логически разбивается на широковещательные домены, информация передается членами VLAN только другим членам той же VLAN, а не всем компьютерам физической сети. Таким образом, широковещательный трафик ограничивается предопределенным доменом, а не передается всем станциям сети. Этим достигается оптимальное распределение пропускной способности сети между логическими группами компьютеров: рабочие станции и серверы из разных VLAN "не видят" друг друга и не мешают один одному.

Еще одно преимущество использования VLAN — это упрощение сетевого администрирования. Особенно это касается таких задач, как добавление к сети новых элементов, их перемещение и удаление. Например, при переезде какого-либо пользователя VLAN в другое помещение, пусть даже находящееся на другом этаже или в другом здании предприятия, сетевому администратору нет необходимости перекоммутировать кабели. Ему нужно всего лишь со своего рабочего места соответствующим образом настроить сетевое оборудование. Кроме того, в некоторых реализациях VLAN контроль над перемещениями членов VLAN может осуществляться автоматически, не требуя вмешательства администратора. Операции по созданию новых логических групп пользователей, добавлению новых членов в группы сетевой администратор также может осуществлять по сети, не сходя со своего рабочего места. Все это существенно экономит рабочее время администратора, которое может быть использовано на решение других не менее важных задач.

2.2.2 Построение распределенных VLAN

Современные ЛВС нередко содержат более одного коммутатора. Принадлежащие к одной VLAN компьютеры могут быть подключены к разным коммутаторам. Таким образом, чтобы правильно направлять трафик, должен существовать механизм, позволяющий коммутаторам обмениваться информацией о принадлежности подключенных к ним устройств к VLAN.

Раньше каждый производитель в своих устройствах реализовывал фирменные механизмы обмена такой информацией. Например, у 3Com эта технология носила название VLT (Virtual LAN Trunk), у CiscoSystems — ISL (Inter-SwitchLink). Поэтому для построения распределенных VLAN необходимо было использовать устройства от одного производителя. Ситуация коренным образом улучшилась, когда был принят стандарт на построение тегированных VLAN - IEEE 802.1Q, который сейчас и используется в VLAN. Помимо всего прочего, он регламентирует и механизм обмена информацией о VLAN между коммутаторами. Этот механизм позволяет дополнять передаваемые между коммутаторами кадры полями, указывающими на принадлежность к той или иной VLAN. На сегодняшний день все ведущие производители коммутаторов ЛВС поддерживают в своих устройствах стандарт 802.1Q. Следовательно, сегодня уже можно строить виртуальные сети, используя коммутаторы от разных производителей. Хотя, как вы увидите позже, даже работая в соответствии с 802.1Q, коммутаторы разных производителей предоставляют далеко не одинаковые возможности по организации VLAN.

2.2.3 Организация взаимодействия между VLAN

Находящиесяв разных VLAN компьютеры не могут непосредственно взаимодействовать друг с другом. Для организации такого взаимодействия необходимо использовать маршрутизатор. Раньше для этого использовались обычные маршрутизаторы. Причем требовалось, чтобы маршрутизатор имел столько физических сетевых интерфейсов, сколько имеется VLAN. Помимо этого, на коммутаторах приходилось выделять по одному порту из каждой VLAN для подключения маршрутизатора. Учитывая дороговизну портов маршрутизатора, стоимость такого решения была очень высокой. Кроме того, обычный маршрутизатор вносил существенную задержку в передачу данных между VLAN. Сегодня для передачи данных между VLAN используют маршрутизирующие коммутаторы, которые имеют невысокую цену за порт и

осуществляют аппаратную маршрутизацию трафика со скоростью работы канала связи. Маршрутизирующие коммутаторы также соответствуют стандарту IEEE 802.1Q, и для организации взаимодействия между распределенными VLAN им необходимо использовать всего по одному порту для подключения каждого из коммутаторов рабочих групп, осуществляющих подключение к сети устройств, соответствующих разным VLAN. Иными словами, через один порт современного маршрутизирующего коммутатора может происходить обмен информацией между устройствами из разных VLAN.

2.2.4 Определение количества VLAN

Входеанализа трафика, было выявлено, что рабочие станциина кассах магазиначаще остальных обращаются к серверу баз данных (БД), в связи с чем было принято решение объединить их в виртуальную локальную компьютерную сеть.

Далее таким же методом была выявлена необходимость в создании еще 4 виртуальных локальных компьютерных сетей, что обеспечит более рациональное распределения трафика и повысит безопасность передаваемой информации.

В таблице2.1 описана организация сегментов VLAN, исходя из места положения.

Таблица2.1 - Состав виртуальных локальных компьютерных сетей.

№VLAN	Состав сети
1	Кассы магазина
2	Склады
3	Отдел продаж
4	Сервисный отдел
5	Отдел формирования кадров, бухгалтерия, АУП.

2.2.5 Настройка VLAN

Для создания VLAN на управляемом коммутаторе TP-LINKTL-SG2452 необходимо, выбрать в меню VLAN → 802.1Q VLAN → VLAN Config после откроется таблица имеющихся VLAN.

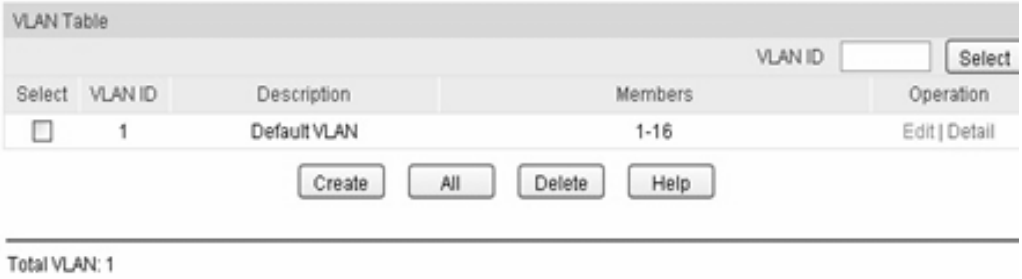


Рисунок2.2-Список ранее созданных VLAN

В данном окне нажмите кнопку →Create, откроется окно создания VLAN. В данном окне необходимо ввести идентификационный номер VLAN, дать описание сети. При нажатии на кнопку "Check" происходит проверка идентификатора VLAN. Ниже в таблице, необходимо выбрать какие порты будут объединены во VLAN, так же есть возможность установить различные правила для пользователей портов.

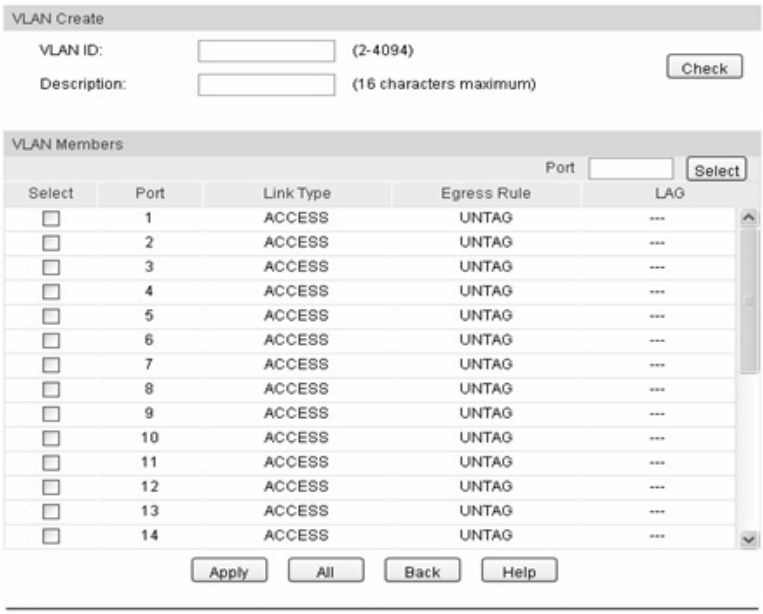


Рисунок 2.3-Окно создания VLAN

Далее необходимо должным образом настроить порты, для этого заходим вменю VLAN → 802.1Q VLAN → PortConfig, откроется окно конфигурирования портов.

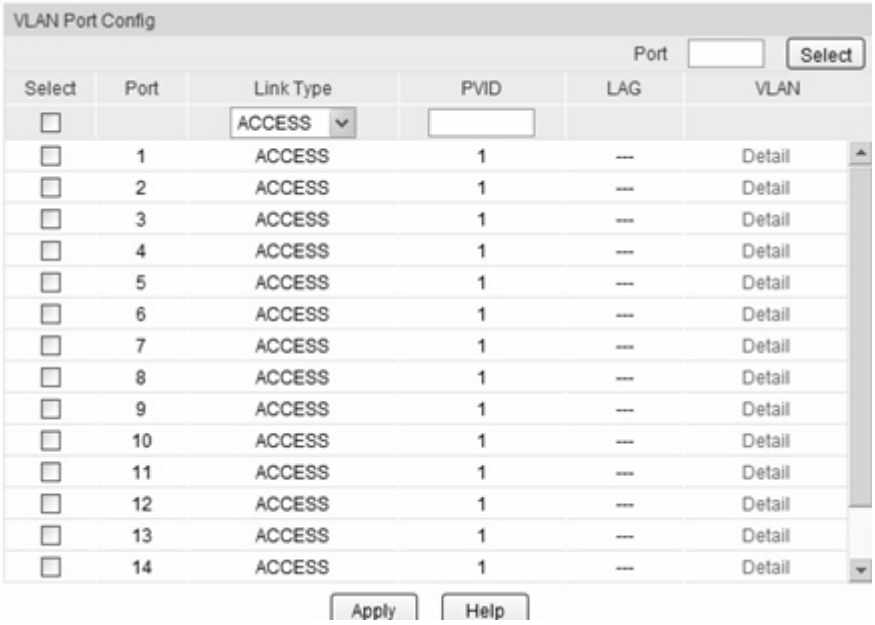


Рисунок 2.4-Окно конфигурации портов коммутатора

Если все было выполнено правильно после выполнения настройки портов будет успешно создана виртуальная локальная компьютерная сеть.

2.2.6 Конфигурации используемого оборудования.

Одной из поставленных задач является, внедрение управляемых коммутаторов в сеть. В ходе выполнения проекта и проведения анализа трафика внутри сети, учитывая, что в дальнейшем сеть может быть подвергнута изменениям, было принято решение выбрать коммутатор компании TP-LINK модель TL-SG2452 с данными характеристиками:

Таблица 2.2 - Характеристики коммутатора TP-LINK TL-SG2452

Название	Значение
Производитель	TP-Link
Модель	TL-SG2452
Тип оборудование	Коммутатор
Уровень работы	Layer 2
Пропускнаяспособность	104 Гбит/с
Управление	Веб-интерфейс, GUI (Graphical User Interface), RMON (Remote Network Monitoring), SNMP (Simple Network Management Protocol)
Порты	48 портов 10/100/1000 Мбит/сек + 4 порта SFP
VLAN	Поддерживается, IEEE 802.1Q, до 512 VLAN, до 4000 VLAN ID
Зеркалирование портов	Поддерживается
Соответствие стандартам	802.1d (Spanning Tree Protocol), 802.1p (CoS), 802.1Q (VLAN), 802.1s (MSTP), 802.1w (RSTP), 802.3 (Ethernet), 802.3ab (1000BASE-T), 802.3i (10BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control), 802.3z (Fiber Gigabit Ethernet)
MAC AddressTable	8000 адресов
Уровень работы	Layer 2
Пропускнаяспособность	104 Гбит/с
Управление	Веб-интерфейс, GUI (Graphical User Interface), RMON (Remote Network Monitoring), SNMP (Simple Network Management Protocol)

Для объединения рабочих станций в сеть на 1 этаже здания, используются неуправляемые коммутаторы компании TP-LINK моделей TL-SF1048 (1 шт.), TL-SF1024D (5 шт.), TL-SF1016 (3 шт.). Данное оборудование позволяет беспрепятственно расширять сеть при необходимости. Ниже приведены таблицы с характеристиками данного оборудования.

Таблица2.3 - Характеристики коммутатора TP-LINK TL-SF1048

Название	Значение
Производитель	TP-LINK
Модель	TL-SF1048
Пропускнаяспособность	9.6 Гбит/с
Порты	48 портов 10/100 Мбит/сек
Соответствие стандартам	802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control)
MAC AddressTable	8000 адресов
Метод доступа	CSMA/CD

Таблица2.4 - Характеристики коммутатор TP-LINK TL-SF1024D

Название	Значение
Производитель	TP-LINK
Модель	TL-SF1024D
Пропускнаяспособн ость	4.8 Гбит/с
Порты	24 порта 10/100 Мбит/сек
Соответствие стандартам	802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control)
MAC AddressTable	8000 адресов
Метод доступа	CSMA/CD

Таблица2.5 - Характеристики коммутатора TP-LINK TL-SF1016

Название	Значение
Производитель	TP-LINK
Модель	TL-SF1016
Пропускнаяспособность	3.2 Гбит/с
Порты	16 портов 10/100 Мбит/сек
Соответствие стандартам	802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x
MAC AddressTable	8000 адресов
Метод доступа	CSMA/CD

Для объединения рабочих станций в сеть используется оборудование компании TP-LINK моделиTL-SF1048 (2 шт.), TL-SF1024D (3 шт.), TL-SF1016 (3 шт.), TL-SF1008D (1 шт.). Ниже приведена таблица с характеристиками сетевого оборудования.

Таблица 2.6 - Характеристики коммутатора TP-LINK TL-SF1008D

Название	Значение
Производитель	TP-LINK
Модель	TL-SF1008D
Пропускная способность	1.6 Гбит/с
Порты	8 портов 10/100 Мбит/сек
Соответствие стандартам	802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control)
MAC AddressTable	1000 адресов
Метод доступа	CSMA/CD

2.3 Выбор и характеристики серверного оборудования

К серверам предъявляются требования: на первом месте стоят надёжность, доступность в режиме 24/7, техническое обслуживание без остановки работы. Первое и самое главное - сервер должен быть надёжным. Будь это сервер баз данных, файловый сервер, web-сервер или сервер другого типа, он должен быть очень надёжным. Во-вторых, сервер должен быть всегда доступен, то есть аппаратное и программное обеспечение должно быть подобрано таким образом, чтобы время простоя было минимальным. Обычно мы подразумеваем, что любые потребительские продукты совместимы со всеми другими, что выполняется не всегда, но чаще всего. Поэтому можно заменять один совместимый компонент другим, проблем, скорее всего, не возникнет. Но такой подход уже неприемлем, если вы планируете модернизировать сервер или выполнить техническое обслуживание.

Новые продукты для профессионального рынка разрабатываются с учётом предсказуемого пути модернизации, поскольку производители желают, чтобы

эти продукты работали с существующими системами, с нынешними и будущими поколениями комплектующих.

Так же следует учесть дальнейшую возможность расширения сети, а значит сервер должен легко адаптироваться к масштабированию сети. Масштабируемость — это возможность увеличить вычислительную мощность сервера или операционной системы за счёт установки большего числа процессоров, оперативной памяти и т.д. или их замены на более производительные. Это масштабируемость аппаратная. Изначально серверы в продаже идут в базовой комплектации, но с заложенным потенциалом к «апгрейду» — аппаратная масштабируемость.

Масштабируемость бывает вертикальная и горизонтальная. Под вертикальной масштабируемостью подразумевается создание одной системы с множеством процессоров, а под горизонтальной — объединение компьютерных систем в единый виртуальный вычислительный ресурс. Каждый из этих подходов рассчитан на использование в различных областях. Так, горизонтальное масштабирование лучше всего подходит для балансировки нагрузки Web-приложений, а вертикальное масштабирование лучше всего подходит для больших баз данных, управлять которыми на одной системе проще и эффективнее.

Производительность является основной характеристикой сервера, которая зависит от его аппаратной конфигурации. Для повышения производительности серверов применяются технологии, основанные на последних достижениях в области компьютерной техники. Например:

- четыре процессорных разъема на одной материнской плате;
- многоканальный режим работы оперативной памяти;
- независимые шины PCI-Express x16;
- жесткие диски с интерфейсом SAS и высокой скоростью вращения шпинделя (10000-15000 об/мин);
- объединение жестких дисков в RAID-массивы.

Производительность сервера также можно увеличить при помощи

построения подсистем памяти и ввода-вывода, максимально эффективно использующих возможности архитектуры процессоров. А также все может зависеть от материнской платы

Для сравнения возьмем сервера трех производителей в одной ценовой категории: HP ProLiant DL320e Gen8 v2, DEPO Storm 3355P1, IBM ExpSel x3500 M4. Сравнение данных серверов приведено в таблице 7.

Таблица2.7 - Сравнение характеристик серверного оборудования

Наименование	HP ProLiant DL320e Gen8 v2	DEPO Storm 3355P1	IBM ExpSel x3500 M4
Операционная система	-	MS Windows Server 2012 Standart 64-bit, RUS, 5 CAL Device	MS Windows Server 2008 CAL (5 Device)
Процессор	3.10-3.50GHz Intel® Xeon® E3-1220V3 (Haswell) 4-Core, 8MB cache	AMD Opteron 6348 12-Core (2.8 GHz, 16Mb cache)	IBM Express Intel Xeon E5-2620 6C (2.0GHz, 15MB Cache)
Оперативнаяпамять	DIMM 4x8GB DDR 3	DIMM 8x4GB DDR 3-1600	DIMM 3x8GB DDR 3
Установленные HDD	2x4000GB SATA hard drive (7200rpm)	4x2000GB SATA hard drive (7200rpm)	3x1000GB SATA hard drive (7200rpm)
Сетевой адаптер	2xHP 332i PCI-E Gigabit LAN Network Interface Controller	Intel 82576 Dual-Port Gigabit Ethernet Controller	IBM Integrated Quad Port Gigabit Server Adapter
Блок питания	300W	Сдвоенный блок питания 700W (2x700W)	750W
Гарантия	1 год	От 1 года до 6 лет	3 года

Проведя сравнительный анализ представленного сетевого оборудования, можно сделать вывод, что сервер DEPO Storm 3355P1 подойдет для данной

ЛВС. Данный сервер обеспечит высокий уровень производительности и возможность свободного масштабирования сети в дальнейшем.

2.4 Повышение отказоустойчивости сети

При проектировании ЛВС важным свойством является возможность работы сети в критических ситуациях. Для повышения отказоустойчивости сети в нашем случае используетсяметод внедрения дополнительных линий связи.

Отказоустойчивость — это свойство технической системы сохранять свою работоспособность после отказа одного или нескольких составных компонентов. Отказоустойчивость определяется количеством любых последовательных единичных отказов компонентов, после которых сохраняется работоспособность системы в целом. Базовый уровень отказоустойчивости подразумевает защиту от отказа одного любого элемента — исключение единой точки отказа. Основной способ повышения отказоустойчивости — избыточность. Наиболее эффективный метод избыточности — аппаратная избыточность, которая достигается путем резервирования. В ряде приложений отказоустойчивость путем резервирования является обязательным требованием, предъявляемым государственными надзорными органами к техническим системам.

В нашем случае дополнительные связи вводятся между коммутирующими устройствами, входящими в состав одной виртуальной локальной вычислительной сети. Так же для возможности обмена данными между VLANами без участия сервера, принято решение соединить дополнительными линиями связи по 1 коммутатору из разных VLANов.

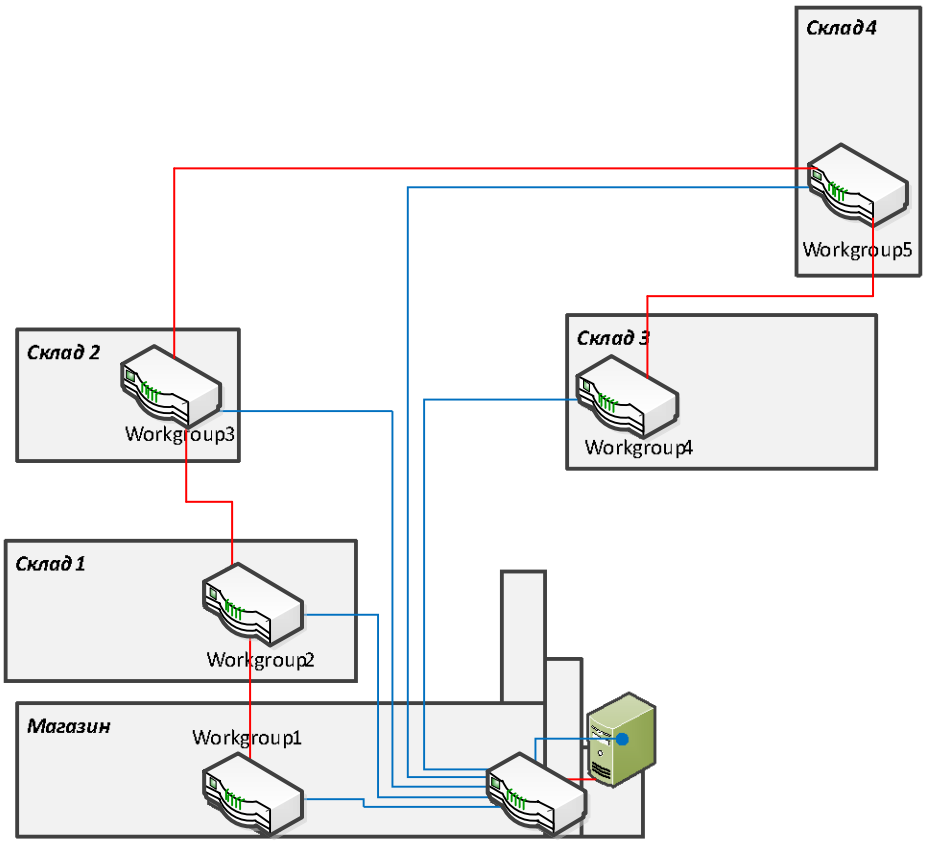


Рисунок 2.5–Внедрение дополнительных связей

Вывод по разделу номер два:

Технология VLAN позволит создать гибкую систему предприятия с объединением удаленного оборудования и разграничением доступа между функциональными сегментами сети, что поможет быстрому обмену данных между пользоватеями компании.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Организационно –экономическая характеристика деятельности предприятия

3.1.1 Основные данные предприятия

Генеральный директор Пилипака Борис Александрович с 10.09.2019 г.

ОГРН –1198617010404 от 10.09.2019г.

ИНН/КПП–8603238752/860301001.

Дата регистрации -10.09.2019г.

Юридический адрес - 628600, Ханты-Мансийский Автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Северная улица, 39-20.

Сведения ФНС

Налоговый орган: Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 6 по Ханты-Мансийскому автономному округу - Югре

Дата постановки на учет: 10.09.2015 г.

Виды деятельности: Согласно сведениям ЕГРЮЛ организация ООО«ПБК» может заниматься 57 видами деятельности. Самые основные виды деятельности приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды деятельности предприятия

Основной вид деятельности	
47.59	Торговля розничная мебелью, осветительными приборами и прочими бытовыми изделиями в специализированных магазинах
Дополнительные виды деятельности	
47.52	Торговля розничная скобяными изделиями, лакокрасочными материалами и стеклом в специализированных магазинах
47.78.6	Торговля розничная бытовым жидким котельным топливом, газом в баллонах, углем, древесным топливом, топливным торфом в специализированных магазинах
46.41	Торговля оптовая текстильными изделиями
46.41.2	Торговля оптовая галантерейными изделиями
46.49	Торговля оптовая прочими бытовыми товарами

3.1.2 Организационная структура предприятия

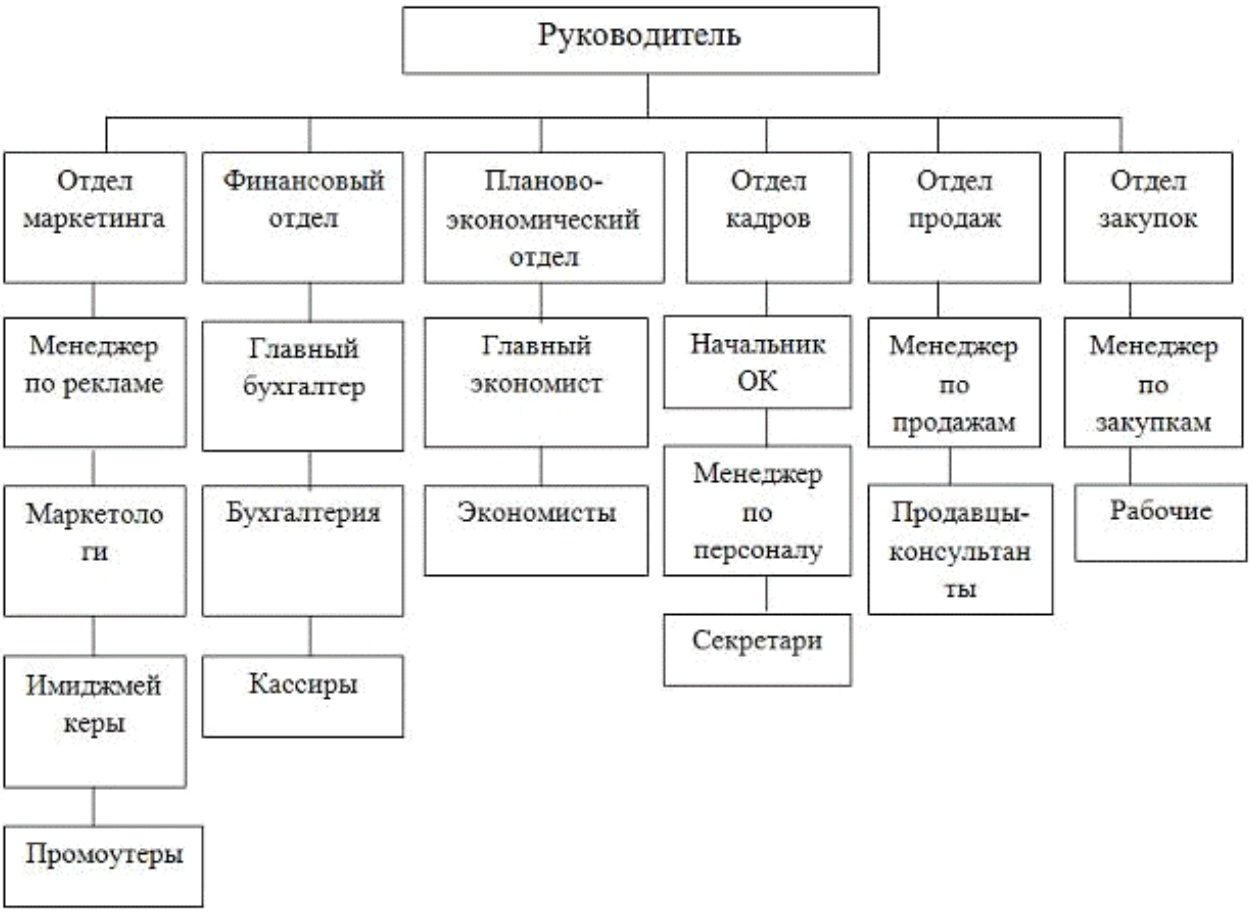


Рисунок 3.1-Организационная структура предприятия

3.2 Анализ финансовых показателей деятельности предприятия

3.2.1Экономические показателипредприятия

Выручка: За 2018 г. выручка ООО «Декорадо» составила 1.2 млрд р.

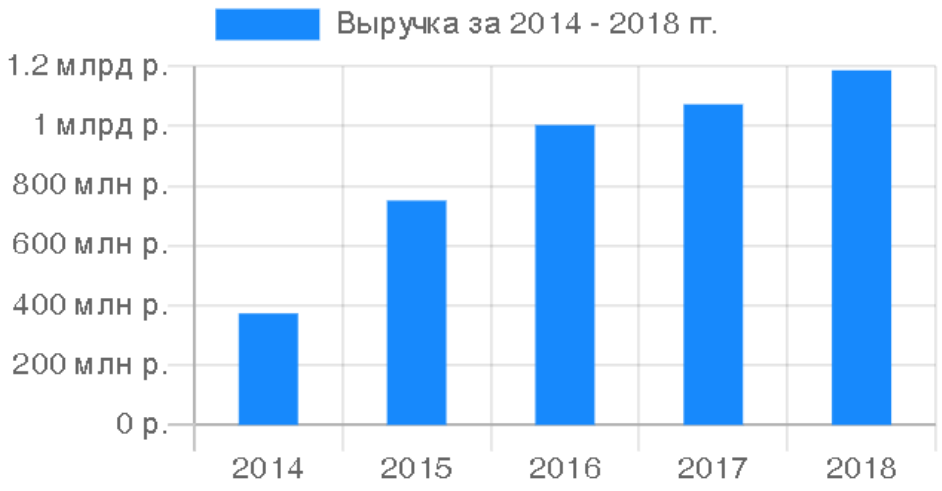


Рисунок 3.2 – Динамика выручки предприятия

Прибыль: За 2018г. чистая прибыль составила 26.9 млн р.

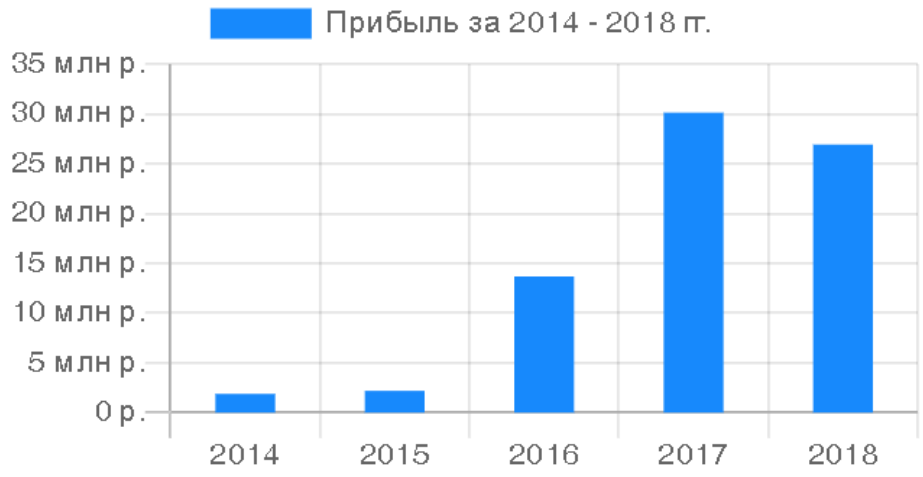


Рисунок 3.3–Динамика прибыли предприятия

Основные средства: основные средства на конец 2018 г. составили 45 тыс.р.

Рисунок 3.4 – Основные средства предприятия

Дебиторская задолженность: дебиторская задолженность на конец 2018 г. составила 76.7 млн р.

Рисунок 3.5–Дебиторскаязадолженность предприятия

Таблица 3.2 - Форма финансовой отчетности №2. Финансовые результаты

Доходы и расходы по обычным видам деятельности						
Код	Наименование показателя	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
2110	Выручка на начало года	0	373 154	750 566	1 003 132	1 072 307
2110	Выручка на конец года	373 154	750 566	1 003 132	1 072 307	1 186 069
2120	Себестоимость продаж на начало года	0	333 848	694 295	904 044	920 459
2120	Себестоимость продаж на конец года	333 848	694 295	904 044	920 459	1 027 919
2100	Валоваяприбыль (убыток) на начало года	0	39 306	56 271	99 088	151 848
2100	Валоваяприбыль (убыток) на конец года	39 306	56 271	99 088	151 848	158 150
2210	Коммерческие расходы на начало года	0	33 598	45 009	71 993	98 550
2210	Коммерческие расходы на конец года	33 598	45 009	71 993	98 550	105 199
2220	Управленческие расходы на начало года	0	0	0	158	2
2220	Управленческие расходы на конец года	0	0	158	2	0
2200	Прибыль (убыток) от продаж на начало года	0	5 708	11 262	26 937	53 296
2200	Прибыль (убыток) от продаж на конец года	5 708	11 262	26 937	53 296	52 951
Прочие доходы и расходы						
2320	Проценты к получению на начало года	0	0	0	0	198
2320	Проценты к получению на конец года	0	0	0	198	0
2340	Прочие доходы на начало года	0	1	733	3 483	905
2340	Прочие доходы на конец года	1	733	3 483	905	2 898
2350	Прочие расходы на начало года	0	3 328	9 009	13 591	16 450
2350	Прочие расходы на конец года	3 328	9 009	13 591	16 450	21 953
2300	Прибыль (убыток) до налогообложения на начало года	0	2 381	2 986	16 829	37 949
2410	Текущий налог на прибыль на начало года	0	501	600	3 157	7 828

Продолжение таблицы 3.2

2410	Текущий налог на прибыль на конец года	501	600	3 157	7 828	6 984
2421	Постоянные налоговые обязательства (активы) на начало года	0	-25	-3	-2	-238
2421	Постоянные налоговые обязательства (активы) на конец года	-25	-3	-2	-238	-205
2460	Прочее на начало года	0	0	201	-3	0
2460	Прочее на конец года	0	201	3	0	2
2400	Чистаяприбыль (убыток) на начало года	0	1 880	2 185	13 669	30 121
2400	Чистаяприбыль (убыток) на конец года	1 880	2 185	13 669	30 121	26 914
Совокупный финансовый результат						
2500	Совокупный финансовый результат периода на начало года	0	1 880	2 185	13 669	30 121
2500	Совокупный финансовый результат периода на конец года	1 880	2 185	13 669	30 121	26 914

3.3. Расчет сметы затрат на реализацию проекта

Целью данного проекта необходимо внедрить управляемые коммутаторы в сеть, ниже приведены расчеты экономических затрат на выполнение данной задачи с учетом работы специалиста.

Затраты на создание корпоративной сети складываются из расходов на оплату машинного времени при отладке настроек сети и на оплату труда разработчика.

$$З_{ОБЩ} = З_{ПР} + З_{МАШ}, \quad (1)$$

где:

$З_{ОБЩ}$– общие затраты на создание сети, чел/час;

$З_{ПР}$ – затраты на оплату труда разработчика, чел/час;

$З_{МАШ}$ – расходы по оплате машинного времени, чел/час.

3.3.1 Расходы на оплату труда разработчика

Расходы на оплату труда разработчика определяются путём умножения трудоёмкости настройки сети на среднечасовую оплату труда разработчика.

$$З_{ПР} = ЗП_{СРЧ} \times Т_{ОБЩ} \times К \quad (2)$$

где:

$ЗП_{СРЧ}$ – среднечасовая заработная плата разработчика, чел/час;

$Т_{ОБЩ}$ – общаятрудоёмкость создания программного продукта, чел/час;

К – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, дополнительную заработную плату, поясной коэффициент и т.д.

Общая трудоёмкость создания программного продукта для корпоративной сети определяется по формуле:

$$Т_{ОБЩ} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 \quad (3)$$

где:

t_1 - затраты труда на подготовку описания задачи, чел/час;

t_2 - затраты труда на исследование решения задачи, чел/час;

t_3 - затраты труда на исследование сетевой архитектуры, чел/час;

t_4 - затраты труда на настройку, чел/час;

t_5 - затраты труда на отладку, чел/час;

t_6 - затраты труда на подготовку документации, чел/час.

Затраты труда на подготовку описания задачи (t1) точной оценке не поддаются, так как это связано с творческим характером работы.

Принимается в расчётах t1 = 24 чел/час.

Все остальные виды затрат труда можно выразить через условное число клиентов сети.

$$У_{К.С.} = У \times К_{СЛ} \times (1 + К_{КОР}) \quad (4)$$

где:

$У_{К.С.}$ – условное число клиентов сети;

У – предполагаемое число клиентов сети;

$К_{СЛ}$ – коэффициент сложности сетевой архитектуры принимается в пределах КСЛ. = 1,25…2,0;

$К_{КОР}$ – коэффициент коррекции сетевой архитектуры в ходе разработки принимается в пределах ККОР. = 0,05…1,0.

$$У_{К.С.} = 250 \times 1{,}5 \times (1 + 0{,}05) = 393{,}75.$$

Затраты труда на исследование решения задачи (t2):

$$t_2 = \frac{У_{К.С.} \times К_{У.З.}}{(5...10) \times К_{КВ.}} \quad (5)$$

где:

КУ.З. - коэффициент увеличения затрат труда вследствие недостаточно точного описания задачи, последующих уточнений и дополнений (КУ.З. = 1,2...1,5)

$К_{КВ.}$ – коэффициент, учитывающий квалификацию разработчика в зависимости от стажа работы:

– для работающих до двух лет ККВ. = 0,8;

– для работающих до трёх лет ККВ. = 1,0;

– для работающих до пяти лет ККВ. = 1,1…1,2;

– для работающих до семи лет ККВ. = 1,3…1,4;

– для работающих свыше семи лет ККВ. = 1,5…1,6.

(5…10) – среднее количество клиентов сети, подлежащих настройке в один час.

t_2 = 43 чел/час.

Затраты труда на исследование сетевой архитектуры (t3):

$$t_3 = \frac{У_{К.С.}}{(3...5) \times К_{КВ.}} \quad (6)$$

Затраты труда на настройку сети (t4) вычисляютсяаналогично по формуле.

t_3 = 119 чел/час.

t_4 = 119 чел/час.

Затраты труда на отладку (t5):

$$t_5 = \frac{У_{К.С.} \times 1{,}5}{(1...3) \times К_{КВ.}} \quad (7)$$

где:

1,5 – коэффициент, учитывающий комплексную отладку сети.

t5 = 179 чел-час.

Затраты на подготовку документации (t6):

$$t_6 = t_{6_1} + t_{6_2} \quad (8)$$

где:

t_{6_1} – затраты труда на подготовку документации в рукописи, чел–час;

t_{6_2} – затраты на оформление документации, чел–час.

$$t_{6_1} = \frac{У_{К.С.}}{(15...20) \times К_{КВ.}}. \quad (9)$$

$$t_{6_2} = 0{,}75 \times t_{6_1} \quad (10)$$

t_6 = 18 + 13,5 = 31,5 чел–час.

Общая трудоёмкость создания программного продукта для корпоративной сети составит:

$Т_{ОБЩ}$ = 24+43+119+119+179+31,5 = 515,5 чел–час.

Среднечасовая оплата труда разработчика определяется формулой:

$$ЗП_{СРЧ.} = \frac{ОК}{Д_{Р.} \times Д_{ПР.}}. \quad (11)$$

где:

ОК – оклад разработчика, ОК = 5000 рублей;

$Д_Р$ – среднемесячное число рабочих дней, ДР. = 21 день;

$Д_{ПР}$ – продолжительность рабочего дня, ДПР. = 8 ч.

$$ЗП_{СРЧ.} = \frac{5000}{21 \times 8} = 29,76 р/ч$$

Расходы на оплату труда разработчика в соответствии с формулой (2):

$$З_{ПР} = З_{ПСРЧ} \times Т_{ОБЩ} \times (1 + Доп. + Ур + Е_{СН}) \quad (12)$$

где:

Доп. – доплаты за вредные условия труда, 8% (0,08);

Ср – северныйкоэффициент, 50% (0,5);

$Е_{СН}$ – единый социальный налог, 35,6% (0,356).

ЗПР. = 29,76× 515,5 × (1 + 0,08 + 0,5 + 0,356) = 24331,27р

3.3.2 Расходы по оплате машинного времени при отладке сети

Расходы по оплате машинного времени при отладке сети определяются как произведение стоимости одного часа машинного времени на трудозатраты по отладке:

$$З_{МАШ} = Т_{ОТ} \times С_{Ч.М.} \quad (13)$$

где:

$Т_{ОТ}$ – время отладки программы, ТОТ. = 16 ч;

$С_{Ч.М.}$ – стоимость одного часа машинного времени, СЧ.М. = 30 рублей.

$$З_{МАШ} = 16 \times 30 = 480 \text{ рублей.}$$

Таким образом общие затраты на создание программного продукта составляют:

$З_{ОБЩ}$= 24331,27 + 480 = 24811,27 рублей.

3.3.3 Общие затраты на внедрение сети

Для создания локальной вычислительной сети нам понадобится 602 метра кабеля «Витая пара» кат. 5е, UTP, 4 пары. 125 шт. универсальных телеком. розеток 2xRJ-45. 500 метров декоративного кабель канал 40х25 мм.

Таблица 3.3 - Расчет экономических затрат на приобретение оборудования

Наименование оборудования	Стоимость на единицу	Итоговая сумма
Коммутатор TP-LINK TL-SG2452	17810.00	17810.00
Коммутатор TP-LINK TL-SF1008D	330.00	330.00
Коммутатор TP-LINK TL-SF1016	1474.00	8844.00
Коммутатор TP-LINK TL-SF1024D	1610.00	12880.00
Коммутатор TP-LINK TL-SF1048	4374.00	13122.00
Кабель "Витая пара" кат.5е, UTP, 4 пары	18.47	11118.94
Декоративный кабель канал 40х25 мм	47.93	23965.00
Сервер DEPO Storm 3355P1	177738.88	177738.00

Таким образом, на приобретение оборудования необходимо израсходовать 265807.94 рублей.

3.4. Определение стоимости оказания услуг

Для подключения и настройки оборудования необходимо прибегнуть к помощи специалиста, способного грамотно произвести монтаж компонентов ЛВС, а так же правильно настроить коммутационное оборудование.

Таблица3.4 - Расчет экономических затрат на услуги специалиста

Наименование услуг	Стоимость за единицу	Общая сумма
Прокладка кабеля в коробе	10	6020
Обжим кабеля	40	11200
Наладка рабочей станции	200	50000
Наладка сервера	1800	1800
Сопровождение сети (за один месяц): - рабочие станции -сервер	 250 1300	 62500 1300

Таким образом, на услуги специалиста необходимо израсходовать 132820.00 рублей.

Вывод по разделу три:

Таким образом, с учетом приобретение оборудования, работы специалиста по конфигурированию и подключений оборудования, общая сумма необходимая для внедрения данной сети составит:

132820.00 + 265807.94 + 24811.27 = 423439.21 рублей.

К сожалению, отсутствуют метрики определения потерь из-за нестабильной работы сети, поэтому рассчитать совокупный экономический эффект не представляется возможным. Но, вместе с тем, надо понимать, что для данного вида предприятия сетевая инфраструктура является одной из первоочередных и значимых т.к. все операции и движение товара сопровождается соответствующими операциями в бухгалтерских программах.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Анализ опасныхи вредных факторов при эксплуатации вычислительной сети.

Работы, производящиеся при мониторинге локально-вычислительной сети, а также при последующей ее эксплуатации и обслуживании, можно квалифицировать как творческую работу с персональными электронными вычислительными машинами (ПЭВМ) и периферийными устройствами.

Работа сотрудников, непосредственно связанных с компьютером, а соответственно с дополнительным вредным воздействием целой группы факторов, существенно снижает производительность их труда. К таким факторам необходимо отнести:

– повышенныйуровень шума при работе ПЭВМ и периферийных устройств;

- электромагнитное излучение;
- ионизирующее излучение от экрана дисплея ПЭВМ;
- возможность повышенной запыленности рабочей зоны;
- изменение микроклимата и тепловыделение;
- наличие опасного значения напряжения в электрической цепи, из-за контакта с которой может произойти поражение человека;
- перенапряжение зрительных анализаторов.

4.2 Характеристика электробезопасности

При эксплуатации ЭВМ возникает следующий опасный фактор: опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через человека. Поражение электрическим током может возникнуть в результате прикосновения к оголенным проводам, находящимся под

напряжением или к корпусам приборов, на которых вследствие пробоя возникло напряжение.

Электропитание ЭВМ осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Перед подключением ЭВМ к сети обеспечивается либо наличие провода защитного заземления в розетке подключения ЭВМ, либо наличие заземляющего контура для внешнего заземления ЭВМ через заземляющий болт на задней крышке кожуха. Максимальное сопротивление цепи заземления 4 Ом.

Кроме того, токопроводящие части (провода, кабели) изолируются, приборы заземляются.

Обслуживающий персонал должен быть технически грамотен, а правила техники безопасности эксплуатации электроустановок должны соблюдаться неукоснительно.

При работе аппаратуры запрещается:

- проверять на ощупь наличие напряжения токоведущих частей аппаратуры;
- применять для соединения блоков и приборов провода с поврежденной изоляцией;
- производить работу и монтаж в аппаратуре, находящейся под напряжением;
- подключать блоки и приборы к работающей аппаратуре.

Согласно классификации правил эксплуатации электроустановок, помещение должно соответствовать первому классу: сухое, беспыльное помещение с нормальной температурой воздуха и изолированными полами.

Безопасность при работе с электроустановками регламентирует ГОСТ 12.1.038-82.

4.3 Пожарная опасность

Анализируемое оборудование может стать источником пожара при неисправностях токоведущих частей.

Наиболее частые причины пожаров:

- перегрев проводов;
- короткое замыкание;
- большие переходные сопротивления в электрических сетях;
- электрическаядуга или искрение.

Для обеспечения современных мер по обнаружению и локализации пожара, эвакуации рабочего персонала, а также для уменьшения материальных потерь необходимо выполнять следующие условия:

- наличие системы автоматической пожарной сигнализации;
- наличие эвакуационных путей и выходов;
-наличие первичных средств тушения пожаров: пожарные стволы, внутренние пожарные водопроводы, сухой песок, огнетушители.

4.4 Техника безопасности при работе на ЭВМ

Характеристика психофизиологических и эргономических факторов при работе на ПЭВМ

Особенности характера и условий труда работников, работающих с видеотерминалом и клавиатурой - значительное умственное напряжение, постоянная статическая нагрузка, обусловленная относительно неподвижной рабочей позой и другие физические и нервно - психические нагрузки - приводят к изменению у работников функционального состояния центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата рук, шеи, плеч, спины, напряжению зрительного аппарата. У работников появляются боли, зрительная усталость, раздражительность, общее утомление.

Снижения влияния этих факторов и сохранения высокой работоспособности можно достичь рациональной организацией режима труда и отдыха, который предусматривает периодические перерывы и производственную гимнастику. Гимнастика должна включать специальные упражнения для глаз и для снятия утомления от статического напряжения.

Регламентированные перерывы с интервалом 5-10 минут используются на пассивный отдых и для проведения специальной гимнастики работниками индивидуально, в зависимости от усталости глаз.

В регламентированные перерывы с интервалом 15 минут необходимо проводить комплекс физических упражнений для снятия общего утомления. Гимнастику можно выполнять сидя на рабочем месте.

Большоезначение при работе имеет правильная планировка рабочего места.

Все необходимое для работы должно быть легко доступным. Уровень глаз при вертикально расположенном экране должен приходится на цент или 2/3 высоты экрана. Расстояние между монитором и лицом оператора должно быть не менее, чем 40 см. клавиатура располагается в 10 см от края стола, что позволяет запястьям рук опираться на стол.

Требования по психофизическим и эргономическим параметрам регламентируются ГОСТ 12.2.032-88.

При конструировании рабочих мест учитываются следующие общие эргономические требования:

- достаточное рабочее пространство, позволяющее работающему человеку осуществлять необходимые движения и перемещения при эксплуатации и техническом обслуживания оборудования;
- достаточные физические, зрительные и слуховые связи между работающим человеком и оборудованием, а также между людьми в процессе выполнения общей трудовой задачи;
- оптимальное размещение рабочих мест в производственных помещениях, а также безопасные и достаточные проходы для людей;
- необходимое и естественное и искусственное освещение;

-допустимый уровень шума и вибрации, создаваемых оборудованием рабочего места или другими источниками;

-наличие необходимых средств защиты работающих от действия опасных и вредных производственных факторов (физических, химических, биологических, психофизических).

Конструкция рабочего места должна обеспечивать быстроту, безопасность, простоту и экономичность технического обслуживания в нормальных и аварийных условиях, полностью отвечать функциональным требованиям и предполагаемым условиям эксплуатации.

4.5 Характеристика запыленности

Анализируемое оборудование не является источником пыли и газов.Но при работе на анализируемом оборудовании пыль, постоянно находящаяся в воздухе, оседает на мониторе, системном блоке из - за электростатического поля компьютера. В помещении, где предусматривается эксплуатация комплекса программных средств, находится бытовая пыль. Электризованная пыль вызывает раздражение кожи и слизистой оболочки глаз и носа. При длительной работе в обстановке повышенной запыленности повышается опасность возникновения воспалительных процессов у человека. Требуемое состояние рабочей зоны достигается выполнением следующих мероприятий:

- применение вентиляции;
- кондиционирование воздуха;
-проведение влажной уборки во всех помещениях, и особенно в тех, где эксплуатируется вычислительная техника.

Для защиты воздуха рабочей зоны и атмосферы от повышенной запыленности применяется система вентиляции. В данном случае необходимо использовать приточную вентиляцию.

Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

4.6 Характеристика шума

Повышенный уровень шума, возникающий при работе ПЭВМ и периферийных устройств, вредно воздействует на нервную систему человека, снижая производительность труда, способствуя возникновению травм.

При длительном воздействии шума на организм человека происходят нежелательные явления: снижается острота слуха, повышается кровяное давление. Кроме того, шум влияет на общее состояние человека - возникает чувство неуверенности, стесненности, плохого самочувствия.

Для снижения уровня шума в помещении, где эксплуатируется вычислительная техника, проводят:

- Акустическая обработку помещения (звукоизоляция стен, окон, дверей, потолка, установка штучных звукопоглощателей);
- Ослаблении шума самих источников, полностью выполнив требования по звукоизоляции оборудования, изложенные в технической документации на данное оборудование;
- Размещение более тихих помещений вдали от шумных;

Вывод по разделу четыре:

Исходя из анализа опасных и вредных производственных факторов, были разработаны мероприятия, способствующие обеспечению безопасных условий труда. Был проведен ряд технических расчетов: расчет вентиляции, искусственного освещения и защитного заземления, которые должны создать такие производственные условия, при которых будут устранены факторы, могущие оказать какое-либо нежелательное воздействие на организм человека, его работоспособность и эффективность труда.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была спроектированная локальная вычислительная сеть организации и решен ряд проблем имевшихся после введения сети в эксплуатацию.

Данный вариант локальной вычислительной сети соответствует современным стандартам и требованиям, предъявляемым к сетям в организациях любого уровня. Грамотно подобранное оборудование обеспечит высокий уровень производительности работы сети. Используемые методы и средства для повышения безопасности и отказоустойчивости сети, позволят работать с данными без боязни их потери.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- на основании анализа видов деятельности предприятия определены топология, архитектура и структура локальной вычислительной сети;
- выполнен подбор и обоснование оборудования для проектирования ЛВС;
- внедрены управляемые коммутаторы;
- проведен анализ трафика, на основание которого построены VLANы;
- внедрены линии дополнительных связей, для повышения отказоустойчивости ЛВС;
- произведен расчет затрат на модернизацию ЛВС в организации.

Все цели, поставленные для выполнения выпускной квалификационной работы, были выполнены в полной мере.

Библиографический список

1. Назаров С.В. и др. Локальные вычислительные сети. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 208 с.

2. СпортакМ.А. и др. Высокопроизводительные сети. Энциклопедия пользователя / Пер. с англ. - к.: издательство Диа Софт, 1998.- 432 с.

3. Microsoft Corporation. Компьютерные сети. Учебный курс / Пер. с англ. – М.: Русская редакция, 1997.- 696 с.

4. Нессер Д.Ж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. – К.: Диалектика, 1996.- 384 с.

5.С ети и системы связи. Вып. 4.- М.:

6. Сети и системы связи. Вып. 8.- М.:

7. ШанировР.С. и др. Охрана труда. Методические указания по дипломному проектированию. – Мн.: МРТИ, 1990.- 36 с.

8. Сибаров Ю.Г., Сколотнёв Н.Н. Охрана труда в вычислительных центрах. – М.: Радио и связь, 1990.- 199 с.

9. Павлов С.П. и др. Охрана труда в радиоэлектронной промышленности. – М.: Радио и связь, 1985.- 200 с.

10. БайченкоЕ.В. и.др. Локальные вычислительные сети. – М.: Радио и связь, 1985.- 304 с.

11. Челлис Д. И др. Основы построения сетей / Пер. с англ. – М.:ЛОРИ, 1997.- 323 с.

12. Методические рекомендации по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы (проекта) для технических направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 12.03.01 Приборостроение, 23.03.01 Технология транспортных процессов /сост. Л.Н.Буйлушкина. – Нижневартовск: Изд ЮУрГУ, 2017. – 35 с.

13. Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Н.А. Белова - М.: Знание, 2000 - 364с. [дата обращения - 22.04.2020]

14. Самгин Э.Б. Освещение рабочих мест. – М.: МИРЭА, 1989. – 186с. [дата обращения - 10.03.2020]

15. Справочная книга для проектирования электрического освещения. / Под ред. Г.Б. Кнорринга. – Л.: Энергия, 1976. [дата обращения - 21.03.2020]

16. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов; Под общ. ред. Е.Я. Юдина – М.: Машиностроение, 1985. – 400с., ил. [дата обращения - 11.02.2020]

17. Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979. – 179с [дата обращения - 20.03.2020]

18. Аппак, М.А. Автоматизированные рабочие места на основе персональных ЭВМ / М.А. Аппак – М.: ИНФРА, 2006 – 376 с – [дата обращения - 22.04.2020]

19. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб.: Питер, 2016. - 176 с

20. Таненбаум, Э.С. Компьютерные сети / Э.С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - СПб.: Питер, 2018. - 512 с

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ ДИСК CD-RW

Содержание:

1. ПЗ ВКР Артамонов И.И. НвФл528.
2. Презентация.