

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

Кафедра «Информатика»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

РЕЦЕНЗЕНТ

Главный инженер

\_\_\_\_\_  
/В.Ю.Плетухин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав.кафедрой «Информатика»

к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_  
/Н.И.Юмагулов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## Пректирования вычислительной сети предприятия

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ-09.03.01.2017.064.ПЗ ВКР

Консультанты

Экономическая часть

к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_  
/А.В.Прокопьев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
/ Н.И.Юмагулов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель работы

старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
/Е.А. Зверева /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы

обучающийся группы НвФл-528

\_\_\_\_\_  
/Д.М.Юдин /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
/ Л.Н.Буйлушкина/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Нижневартовск 2017

## АННОТАЦИЯ

Юдин Д.М. Пректирования вычислительной сети предприятия - Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2017, 66 с., 21 ил, 15 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка компьютерной сети организации на основе витой пары.

Чтобы осуществить поставленные задачи потребуется выполнить следующие цели:

- 1) провести исследование и анализ предметной области;
- 2) изучение основных топологий компьютерных сетей;
- 3) проанализировать потребности кадров в технике;
- 4) разработать логическую схему сети и схему помещений;
- 5) разработать физическую схему компьютерной сети организации;
- 6) проанализировать основные среды передачи данных в компьютерных сетях;
- 7) произвести выбор оборудования для локальной сети организации;
- 8) изучить технологию монтажа компьютерной сети;
- 9) раскрыть процесс установки программного обеспечения и его настройки;
- 10) отразить особенности модернизации разработанной локальной сети.

|            |                 |                 |                |             |  |  |      |        |
|------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|--|--|------|--------|
|            |                 |                 |                |             | <b>09.03.01.2017.064.ПЗ</b>                      |  |      |        |
| <b>Изм</b> | <b>Лист</b>     | <b>№ докум.</b> | <b>Подпись</b> | <b>Дата</b> |  |  |      |        |
| Разработал | Юдин Д.М.       |                 |                |             | Пректирования вычислительной сети<br>предприятия | Лит.   | Лист | Листов |
| Проверил   | Зерова Е.А.     |                 |                |             |  | 20   | 6    | 66     |
| Рецензент  | Плетухин В.Ю.   |                 |                |             |  | Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ<br>(НИУ)» в г. Нижневартовске |      |        |
| Н.контр.   | Буйдильман Л.Н. |                 |                |             |  | кафедра «Информатика»                                |      |        |
| Утвердил   | Юмагулов Н.И.   |                 |                |             |  |  |      |        |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 4  |
| 1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                    | 6  |
| 1.1 Характеристика предметной области предприятия.....        | 6  |
| 1.2 Локальная вычислительная сеть.....                        | 7  |
| 1.3 Основная классификация локальной вычислительной сети..... | 11 |
| 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                                     | 16 |
| 2.1 Алгоритм разработки компьютерной сети.....                | 16 |
| 2.2 Необходимое оборудование для монтажа локальной сети.....  | 22 |
| 2.3 Настройка работы ЛВС.....                                 | 26 |
| 2.4 Монтаж ЛВС.....   | 35 |
| 2.5 Анализ возможности модернизации локальной сети.....       | 35 |
| 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....                     | 38 |
| 3.1 Целесообразность создания ЛВС.....                        | 38 |
| 3.2 Организационная часть.....                                | 39 |
| 3.3 Экономическая целесообразность создания ЛВС.....          | 45 |
| 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                         | 47 |
| 4.1 Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМ полей.....        | 47 |
| 4.2 Электрическая безопасность .....                          | 51 |
| 4.3 Организация допуска к работам с оборудованием.....        | 54 |
| 4.4 Монтаж и настройка оборудования.....                      | 56 |
| 4.5 Пожарная безопасность.....                                | 56 |
| 4.6 Вредные производственные факторы.....                     | 58 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 64 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....                                 | 65 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....   | 66 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ-ДИСК.....                               | 66 |

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня деятельность практически всех предприятий основывается на взаимодействии рабочих мест друг с другом и с удаленными источниками данных. Для решения данной задачи используются как стандартные средства операционных систем, так и пакеты специфически прикладных программ, в основе которых лежит клиент-серверная архитектура. Обычно это, разного рода, программы документооборота. Но ничего из этого не может быть реализовано без физической связи между рабочими станциями, серверами. Соответственно в первую очередь требуется грамотное построение локальных вычислительных сетей (далее – ЛВС), в которое входит: выбор топологии сети, прокладка сетевых кабелей, выбор и настройка сетевого оборудования.

Актуальность темы ВКР заключается в повышении эффективности взаимодействия между сотрудниками организации, быстром обмене информации, совместном использовании периферийных приборов и устройств хранения информации. Решение этих задач приведет к значительной экономии времени и материальных ресурсов, что положительно скажется на укреплении позиции компании.

В качестве объекта исследования выбрана организация ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ».

Целью работы является разработка компьютерной сети организации на основе витой пары.

Чтобы осуществить поставленные задачи потребуется выполнить следующие цели:

- 1) провести исследование и анализ предметной области;
- 2) изучение основных топологий компьютерных сетей;
- 3) проанализировать потребности кадров в технике;
- 4) разработать логическую схему сети и схему помещений;
- 5) разработать физическую схему компьютерной сети организации;

- б) проанализировать основные среды передачи данных в компьютерных сетях;
- 7) произвести выбор оборудования для локальной сети организации;
- 8) изучить технологию монтажа компьютерной сети;
- 9) раскрыть процесс установки программного обеспечения и его настройки;
- 10) отразить особенности модернизации разработанной локальной сети.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Характеристика предметной области предприятия

Предприятие ООО «СМУ СОЮЗЛИФМОНТАЖ» является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, круглую печать со своим наименованием, штамп, бланки, фирменное наименование.

Объектом деятельности считается обеспечение услуг и реализация предпринимательской деятельности, предназначенной для достижения целей в следующих направлениях:

- 1) сервис лифтового оборудования, монтаж лифтового спецоборудования и предоставления сервиса жилых домов;
- 2) торгово-посредническая работа, торговая;
- 3) ремонтно-монтажные, наладочные работы;
- 4) модернизация индустриального продукта, его реализация согласно независимым расценкам;
- 5) предоставление бытовых услуг;

ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ» в согласовании с задачами своей деятельности, может реализовывать незапрещенные действующим законодательством прочие виды хозяйственной работы.

Типы работы требующих специальных документов или других разрешений производит при наличии лицензий.

Рассмотрев все виды деятельности предприятия видно, что компания занимается как производственной, так и посреднической деятельностью, что в свою очередь указывает на смешанную деятельность.

Требуется рассмотреть структуру предприятия для более детального изучения. Организационно-управленческая структура эксплуатационного отдела организации показана на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Организационно-управленческая структура эксплуатационного отдела организации

В данной организации все рабочие станции расположены удаленно друг от друга. Программные средства и информация так же не могут использоваться совместно. Рабочие места сотрудников данного отдела изолированы и не объединяются в единую сеть, все это ведет к большому количеству недостатков в работе коллектива. Для повышения удобства в работе и получения доступа к важной совместной информации сотрудниками, потребуется создание компьютерной сети. Потребуется организовать систему видеонаблюдения для безопасности. Всего в здании два основных коридора, за которыми будет вестись видеоконтроль.

## 1.2 Локальная вычислительная сеть

Локальная вычислительная сеть (далее – ЛВС) предполагает собой систему коммуникации, которая позволяет совокупно применять потенциал компьютеров, подключенных к сети, таких как модемы, роутеры, плоттеры, диски, приводы CD-ROM и иные устройства. Обычно ЛВС изолирована территориально несколькими или даже одним близко расположенным зданием.

ЛВС распределяются по критериям:

- метод управления локальной сети;
- сетевые топологии;

- расстояние между узловыми точками;
- способ доступа.
- применение передачи информации в физической сфере;
- сетевые топологии;

В дальнейшем более детально проанализируем каждый из рассмотренных критериев.

Систематизация между узлами по расстоянию:

при различном расстоянии между связываемыми узлами вычислительные сети делят на:

- 1) районные – они ограничены группой зданий или одним зданием;
- 2) глобальные – вычислительные сети, которые соединяют узловые точки.

Они находятся в разных точках мира.

3) региональные - они включают значимое географическое место, работающее в рамках территории с ограничениями(город, область, страна);

*Систематизация ЛВС по топологии*

Топология сети - это способ описания конфигурации сети. В связи с различным соединением узловых точек, сеть бывает звездной, кольцевой, магистральной, иерархической и другой различной структуры.

- Шина (рисунок 1.2) – контакт между двумя различными машинами осуществляется через один общий канал и информация, которая передается той или иной машиной, в то же время станут открытыми для иных установок, подсоединенных к данной сфере передачи информации.

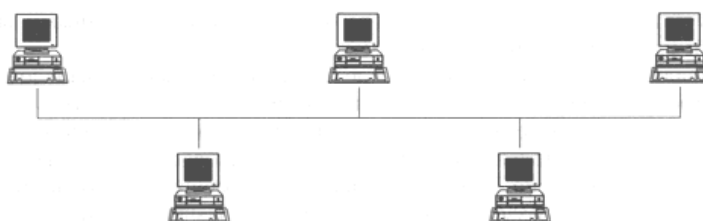


Рисунок 1.2 – Топология «Шина»



- Кольцо (рисунок 1.3) – узловые точки связаны кольцевой магистралью передачи информации (к любой узловой точке приходят только две линии), проходя по кругу информация, по очереди станут всем узловым точкам сети доступными;

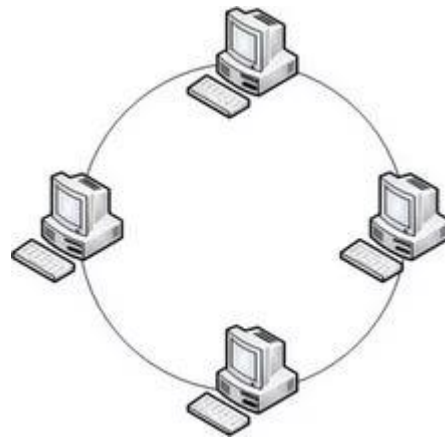


Рисунок 1.3 – Топология «Кольцо»

- Звезда (рисунок 1.4) - Присутствует основной центр, а от него уже идут магистрали трансляции информации ко всем остальным узловым точкам;

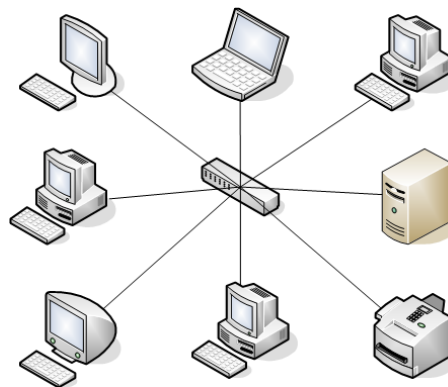


Рисунок 1.4 – Топология «Звезда»

- Иерархия (рисунок 1.5) - любое устройство в данной топологии непосредственно управляет другими устройствами, которые находятся ниже уровнем в сети.

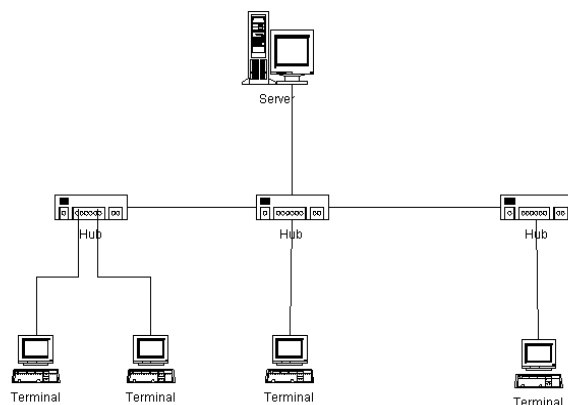


Рисунок 1.5 – Топология «Иерархия»

### *Спецификация управления ЛВС*

Есть ряд методов управления вычислительной сетью, в связи с этим ЛВС делят на:

- децентрализованная - в них все узлы равноправны; поскольку в общем случае под клиентом понимается объект (устройство или программа), запрашивающий некоторые услуги, а под сервером - объект, предоставляющий эти услуги, то каждый узел в одноранговых сетях может выполнять функции и клиента, и сервера;

- сервер/абонент - в них выделяется один или несколько узлов (их название - серверы), выполняющих в сети, управляющие или специальные обслуживающие функции, а остальные узлы (клиенты) являются терминальными, в них работают пользователи. Сети клиент/сервер различаются по характеру распределения функций между серверами, другими словами по типам серверов (например, файл-серверы, серверы баз данных). При специализации серверов по определенным приложениям имеем сеть распределенных вычислений;

- сетевая концепция построения, при которой оборудование конечного пользователя предоставляет только функции ввода-вывода, а все запросы на обработку и получение информации выполняет сетевое ядро.

### *Классификация по используемой физической среде передачи данных*

В зависимости от среды передачи данных выделяют следующие три типа передающей среды:

- проводные кабельные сети;
- оптоволоконные кабельные сети;
- беспроводные сети.

### *Классификация по методу доступа ЛВС*

- случайный метод доступа - наиболее известными из них являются метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением конфликтов (Carrier Sense Multiple Access /Collision Detection CSMA/CD), который регламентируется стандартом IEEE 802.3 (Ethernet);
- детерминированный метод доступа - метод передачи маркера, который регламентируется стандартом IEEE 802.5 (Token Ring)[1].

## 1.3 Анализ основных требований к современным сетям

Главным требованием, предъявляемым к сетям, является выполнение сетью ее основной функции - обеспечение пользователям потенциальной возможности доступа к разделяемым ресурсам всех компьютеров, объединенных в сеть. Остальные требования - производительность, надежность, совместимость, управляемость, защищенность, масштабируемость - связаны с выполнением этой основной задачи. Хотя все эти требования важны, есть две важные характеристики сети – это производительность и надежность.

### 1.3.1 Характеристики производительности сети и её виды

Существует несколько характеристик производительности сети:

- время реакции;
- пропускная способность;
- задержка передачи и ее вариации.

Время реакции сети является интегральной характеристикой производительности сети с точки зрения пользователя. В общем случае время реакции определяется как интервал времени между запросом, к какой либо сетевой службе и получением ответа на этот запрос.

Очевидно, что значение этого показателя зависит от типа службы, к которой обращается пользователь, от того, какой пользователь и к какому серверу обращается, а так же от текущего состояния сети.

Пропускная способность отражает объем данных, переданных сетью или ее частью в единицу времени. Она говорит о скорости выполнения внутренних операций сети - передача пакетов данных между узлами сети через различные коммуникационные устройства. Она непосредственно характеризует качество выполнения основной функции сети — транспортировки сообщений. Поэтому чаще используется при анализе производительности сети.

Виды пропускной способности:

- средняя пропускная способность - вычисляется за длительный промежуток времени (час, день, неделя);
- максимальная пропускная способность - наибольшая мгновенная пропускная способность, зафиксированная в течение определенного периода наблюдения. Позволяет оценить возможности сети справляться с пиковыми нагрузками, характерными для особых периодов работы сети (например, начало рабочего дня, когда множество пользователей одновременно регистрируются в сети, тем самым, обращаясь к серверам сети).

Иногда полезно оперировать с общей пропускной способностью сети, которая определяется как среднее количество информации, переданной между всеми узлами сети в единицу времени.

Задержка передачи определяется как задержка между моментом поступления пакета на вход сетевого устройства и моментом появления его на выходе этого устройства. Обычно задержки составляют сотни миллисекунд.

### 1.3.2 Проблема надежности и безопасности сети

Глобальные и локальные сети, устройства телекоммуникации влияют на все области современной жизни – как личной, деловой и именно из-за этого, первой задачей являются проблемы обеспечения постоянной работы, безопасности информации, которая нуждается в защите от неразрешенного допуска.

Для технических устройств применяются такие показатели надежности, как среднее время наработки на отказ, возможность сбоя, частота отказов, показатель готовности. Кроме того, в сети требуется гарантировать сохранность информации и защиту от искажений.

Безопасность сети - умение сети защищать информацию от неразрешенного допуска. В сетях сообщения передаются по открытым каналам связи[2].

### 1.3.3 Увеличение масштаба и расширение сети

Сетевое расширение предоставляет возможности присоединения отдельных компонентов сети, увеличение длины сетевых элементов и замену техники. Увеличение расширения обеспечивается в определенных пределах.

При увеличении масштаба сеть дает возможность увеличивать число узловых точек и расстояние путей в обширных границах, при этом производительность сети не становится хуже.

Подсчет сведений и характеристик на начальных стадиях проектирования дает возможность сберечь время и ресурсы предприятия в будущей перспективе.

Рост масштаба гарантируется использованием вспомогательной техники и структуризацией сети.

#### 1.3.4 Исследование сетевого управления

Система по управлению ведет наблюдение за сетью и находит неисправности, начинает специальное действие, налаживает работу и сообщает администратору о сбое и этапах исправления. Система управления должным образом собирает информацию, на результатах которой возможно проектировать расширение сети.

Сетевое управление обладает возможностью целенаправленно осуществлять контроль над состоянием ключевых компонентов сети, находить и устранять неисправности, которые возникают в процессе работы сети, проектировать развитие сети и делать обзор производительности.

В наше время с сфере управления сетями очень мало практических, компактных и большое количество протокольных методов управления сетью. Преимущественное число средств не имеет управления над сетью, а просто ведет наблюдение за ее работой. Они никак не осуществляют действующих операций, сохраняя данный выбор за человеком[5].

Выводы по разделу один:

В данном разделе были рассмотрены основные концепции построения, назначения и виды сетей передачи информации. В связи с этим возможно подвести ряд заключений:

- ЛВС Ethernet одна из самых популярных в наше время и соответствует всему списку предъявленных критерий;
- ЛВС Ethernet обладает большой пропускной способностью, это разрешает действовать с современными мультимедийными приложениями.
- ЛВС Ethernet применяет топологию «звезда-шина», это дает возможности, без каких либо проблем менять, расширять и модернизировать сеть с меньшими финансовыми и трудовыми расходами;

Анализ основной информации ЛВС позволит гораздо легче конфигурировать ее по данным параметрам.

## 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Алгоритм разработки компьютерной сети

В рамках ВКР был разработан алгоритм проектирования компьютерной сети на основе витой пары для ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ»

- 1) анализ количества и положения помещений,
- 2) анализ потребностей кадров в технике;
- 3) разработка логической схемы сети и схемы помещений;
- 4) разработка физической схемы компьютерной сети организации;
- 5) выбор оборудования и вида витой пары для локальной сети организации;
- 6) монтаж локальной сети;
- 7) установка программного обеспечения и его настройка;

В ходе изучения архитектуры здания и его структурных особенностей были получены данные о расположении помещений, по которым для удобства и наглядности был построен план помещений в программе MS Visio 2010, показанный на рисунке 2.1.

Как видно из данного плана, все отделы расположены на достаточно удаленном расстоянии друг от друга. Были проведены замеры площадей помещений с целью дальнейшего планирования расстановки рабочих мест и оборудования, данные занесены в таблицу 1.



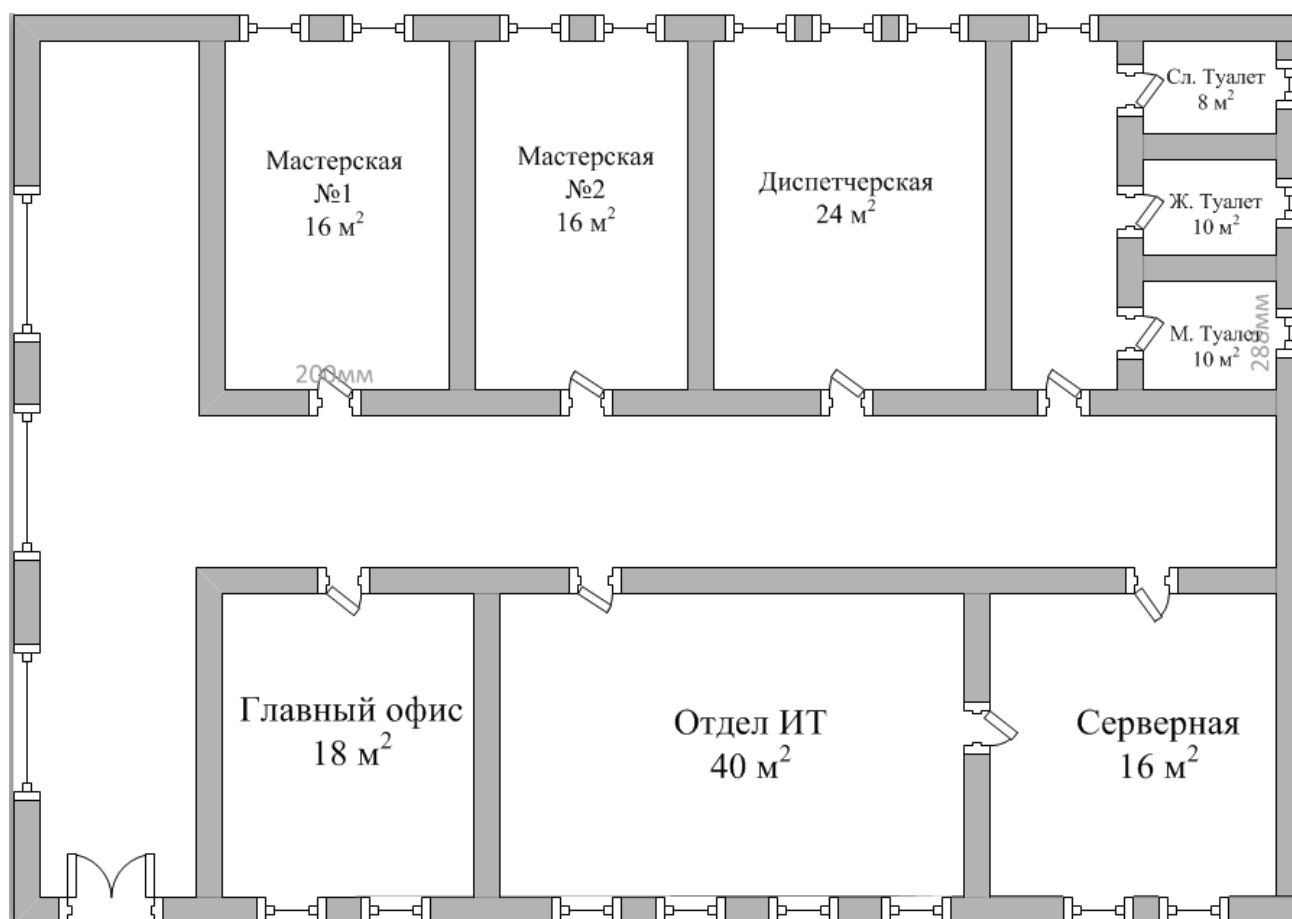


Рисунок 2.1 – План помещений

Таблица 1 – Площади помещений

| Помещение     | Площадь, м <sup>2</sup> |
|---------------|-------------------------|
| Главный офис  | 18                      |
| Отдел ИТ      | 40                      |
| Серверная     | 16                      |
| Мастерская №1 | 16                      |
| Мастерская №2 | 16                      |
| Диспетчерская | 24                      |

### 2.1.1 Список ключевых должностей сотрудников

Для получения представления о структуре будущей локальной сети потребуется составить список ключевых должностей сотрудников, которые будут пользоваться компьютерной и оргтехникой:

- 1) Главный инженер – для работы необходим компьютер (далее под компьютером будет значиться перечень устройств: монитор, системный блок, мышка и клавиатура), телефон, МФУ.
- 2) Инженер по качеству - для работы необходим компьютер, телефон, МФУ.
- 3) Мастер - для работы необходим компьютер, телефон, МФУ.
- 4) Табельщица - для работы необходим компьютер, телефон, МФУ.
- 5) Каждому сотруднику отдела информационных технологий - для работы необходим: 1 компьютер, 1 телефон.
- 6) Исполнительный персонал – каждому для работы необходим 1 компьютер, 1 телефон ,1 МФУ.
- 7) Диспетчеры – каждому для работы необходим 1 компьютер, 1 телефон ,1 МФУ.

В здании требуется организовать систему безопасности с централизованной системой управления и хранения информации. Всего в здании два основных коридора, за которым должно вестись видеонаблюдение.

Всем сотрудникам требуется быстрый доступ к удаленным ресурсам, а именно: файлам и приложениям.

## 2.1.2 План работы для построения сети

Для реализации организованной работы сотрудников и видеокамер требуется:

- 1) Организовать серверное помещение – 4 сервера, 1 монитор, 1 KVM – для управления серверами, 1 модем, 1 коммутатор, 1 DVG, 1 коммутационная панель.
- 2) Проложить кабель для интернета по всему зданию.
- 3) Оптимально расположить маршрутизаторы по всему зданию.

По проведенному упреждающему анализу потребностей сотрудников в технике построена логическую схему сети, которая является отправной точкой в детальной разработке сети. Логическая схема сети представлена на рисунке 2.2. Как видно из рисунка 2.2, все рабочие станции и серверы будут в конечном итоге подключены к интернету через единый модем. Для организации такой сети требуется промежуточный коммутатор с большим количеством разъемов (для всех рабочих станций), также требуется DVG и коммуникационная панель для организации внутренней IP-телефонии.

Исходя из предъявленных требований, а также расположения отделов, для будущей сети была выбрана самая широко используемая и гибкая в использовании, диагностике и отладке топология – «звезда». Она состоит также из аналогичных малых топологий, то есть по методу: модем -> маршрутизатор -> маршрутизатор, рабочие станции.

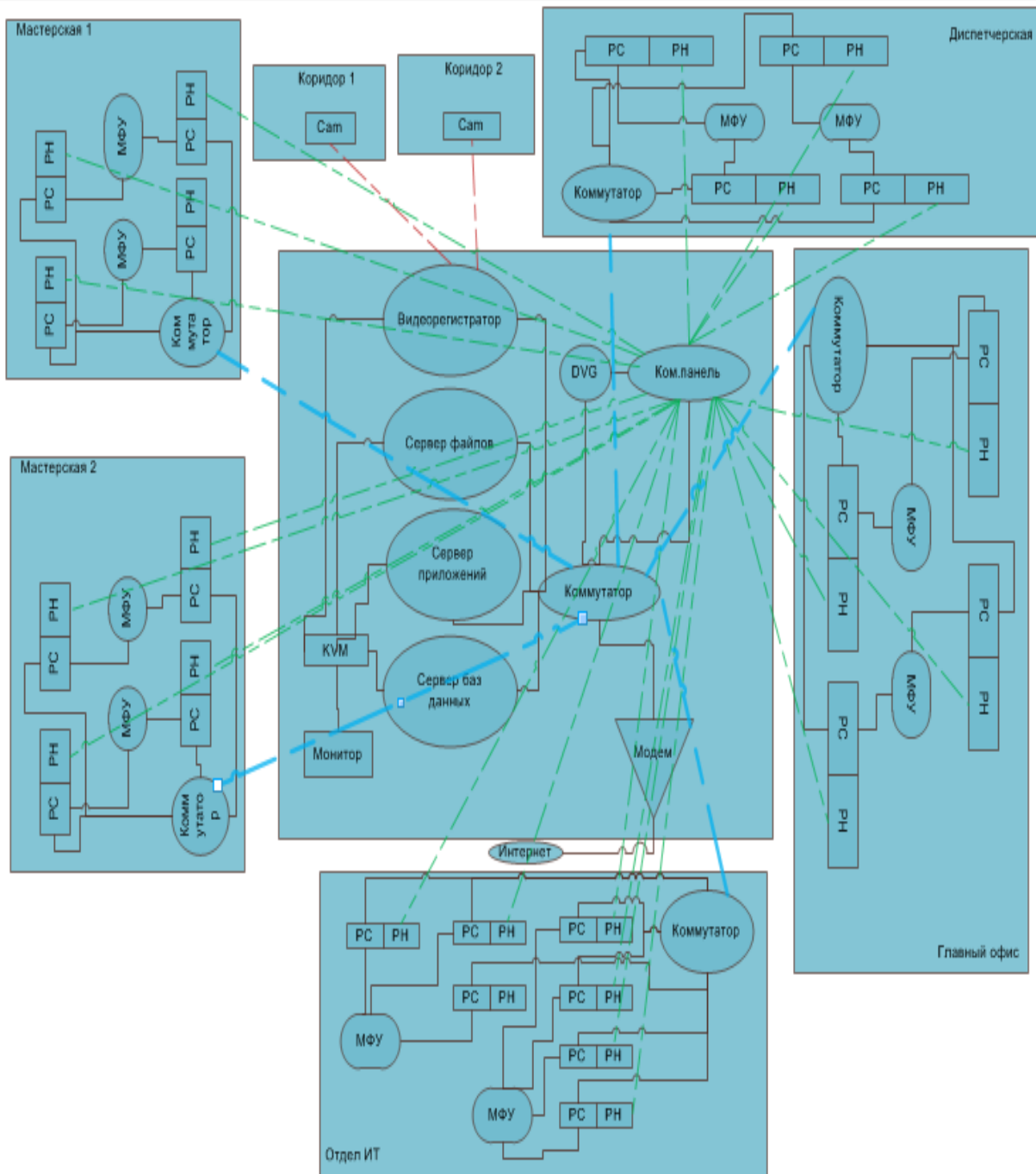


Рисунок 2.2 – Логическая схема сети

На основании логической схемы сети построена физическая схема сети, представленная на рисунке 2.3. На данной схеме детально отражена физическое расположение, а также связь всех компьютерных устройств. По данной схеме далее удобно производить монтаж компьютерной сети.

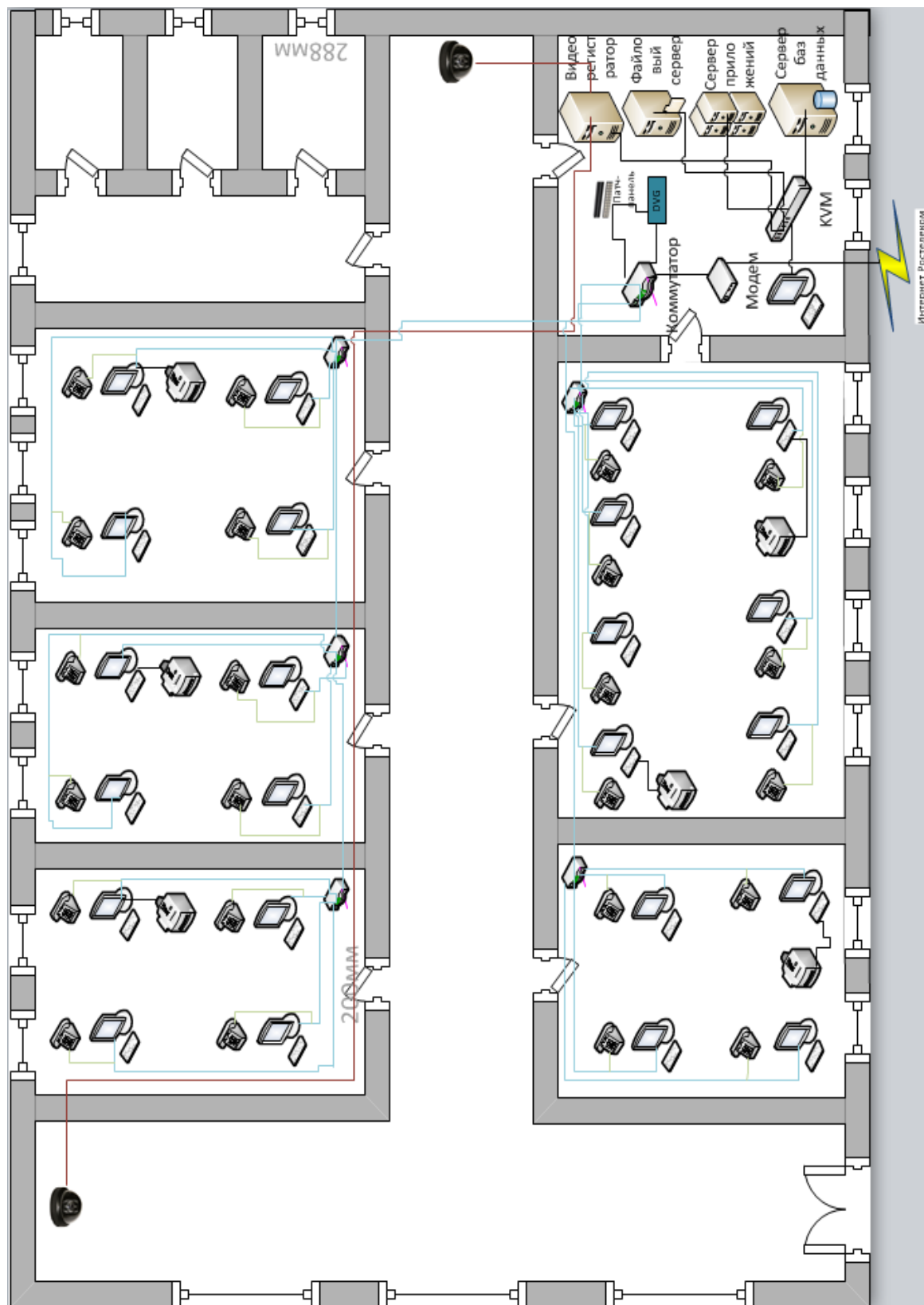


Рисунок 2.3 – Физическая схема сети

## 2.2 Оборудование для монтажа локальной сети предприятия ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ»

### 2.2.1 Выбор кабеля

Для организации сети было принято решение использовать кабели витой пары категории CAT 5e (рисунок 2.4).

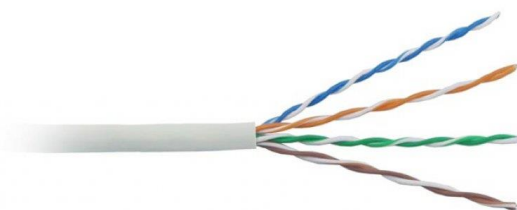


Рисунок 2.4 – Витая пара категории CAT 5e

Это кабель вида UTP – неэкранированная витая пара для внешнего применения. Причины, по которым выбор пал на данный вид кабеля:

- 1) имеет достаточно хорошую защиту от внешних воздействий;
- 2) будет применяться только внутри здания;
- 3) имеет хороший радиус изгиба (4 внешних диаметра), что очень облегчает прокладку кабелей;
- 4) максимальная длина сегмента кабеля – 100 метров, что также облегчает прокладку кабелей и уменьшает количество необходимых промежуточных маршрутизаторов;
- 5) относительная дешевизна – в силу того, что кабель не имеет никакой дополнительной изоляции для защиты от магнитных и т.п. воздействий, а таких воздействий не будет, в принципе, либо будут, но незначительные и их можно не учитывать при монтаже. Более того правильная технология монтажа позволит избежать таких явлений[9].

## 2.2.2 Выбор необходимого оборудования

1) Сервер с оптимальными и современными характеристиками, предназначен для широкого спектра задач с расширенными возможностями конфигурации. К достоинствам платформы можно отнести и хорошую базовую комплектацию, что удешевляет итоговую конфигурацию сервера. Всего будет закуплено четыре сервера, они будут располагаться в серверной.

Информация о характеристиках сервера представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сервер

| Обозначение   | Характеристики                          |
|---|---|
|  | CPU Intel Core i7-4771 3.5 GHz<br>4core |
|   | ASUS H87M-E                             |
|   | Corsair XMS3 DDR-III 8Gb                |
|   | HDD 4 Tb SATA 6Gb/s 64Mb                |
|   | Zalman CNPS11X Performa                 |
|   | Корпус Aerocool V3X Advance             |
|   | DVD +RW/-RW                             |
|   | PS/2 Genius KB-06XE                     |
|   | Corsair Hydro Series H110               |
|   |   |

2) Рабочая станция, отличается быстродействием, как в любых повседневных программах, так и в большинстве ресурсоемких приложений. Это закономерно, ведь станция оснащена быстрой оперативной памятью, а главное производительным процессором. Рабочие станции будут располагаться на всех рабочих местах отдела.

Таблица 3 – Рабочая станция

|   |                 |                              |
|---|-----------------|------------------------------|
|  | Рабочая станция | ASUS H81M-C LGA1150          |
|   |                 | CPU Intel Core i7-4771 3.5   |
|   |                 | Corsair Value Select DDR-III |
|   |                 | HDD SATA 1 Tb 6Gb/s          |
|   |                 | Zalman CNPS11X Performa      |
|   |                 | MSI R9 280X 3072Mb/384 bit   |
|   |                 | ATX Middle Tower 3Cott 1810  |
|   |                 | Монитор ЖК 21,5 Asus         |
|   |                 | 600Вт Corsair "CX600M"       |
|   |                 | DVD +RW/-RW                  |
|   |                 |                              |

3) Переключатель KVM-440 D-Link, универсальное управление переключение между клиентами происходит с помощью кнопок на передней панели, горячими клавишами на клавиатуре или с помощью меню OSD дисплея. Меню на экране позволяет задавать каждому каналу имя для обеспечения простой и легкой навигации. Удобная функция автосканирования позволяет автоматически переключаться между множеством компьютеров последовательно в заданных интервалах. С помощью индикаторов на передней панели можно видеть состояние рабочей станции/сервера. Переключатель будет располагаться в серверной.

4) Модем ZyXEL P-793H, который предназначен для установления локальной сети. Подойдет для малых и средних офисов. Скорость передачи сигнала может составлять 11.4 МБ/сек. Возможно подключение различных филиалов компании. Модем будет располагаться в серверной.

5) Коммутатор D-LINK Des-3852, он обеспечивает большую производительность, увеличение масштаба сети, многоуровневое качество обслуживания, а так же безопасность. Коммутатор будет находиться в серверной.



6) Маршрутизатор Microtik Routerboard 750, он небольшой, но в то же время многофункциональный и высокопроизводительный. Устройство оснащено разъемами Ethernet и встроенной высокотехнологичной операционной системой. Он будет находиться по одному в каждом кабинете.

7) DVG 2024S D-LINK, идеальное решение Интернет-телефонии для бизнеса. Этот шлюз преобразует голосовые данные в пакеты для передачи через интернет и полностью совместим с сервисами Интернет-телефонии. Оборудование будет находиться в серверной.

8) Коммутационная панель nikomax cabling systems cat5E. Будет находиться в серверной.

9) Мышь Logitech Wireless Mouse M345 и клавиатура Logitech Comfort Keyboard K290 Black USB, атак же монитор Philips 200V4. Все рабочие места будут оборудованы данными устройствами.

10) Лазерный принтер Canon i-SENSYS MF3010, функциональная и экономичная оргтехника. Настольное устройство производит печать, копирование, сканирование. Он простой в применении, а современный дизайн вносит свою лепту в общий интерьер офиса.

11) Видеокамера MR-D100/M230V. Камеры будут установлены в коридорах отдела.

12) Выбран телефон GS-472L. Все рабочие места будут оборудованы данными устройствами.

## 2.3 Настройка работы ЛВС

На сервере в данной локально-вычислительной сети будет использоваться Windows Server 2012 R2, на абонентских персональных компьютерах Windows-7.



Рисунок 2.5 – Продукция Microsoft Corporation

### 2.3.1 Настройка Windows Server 2012 R2

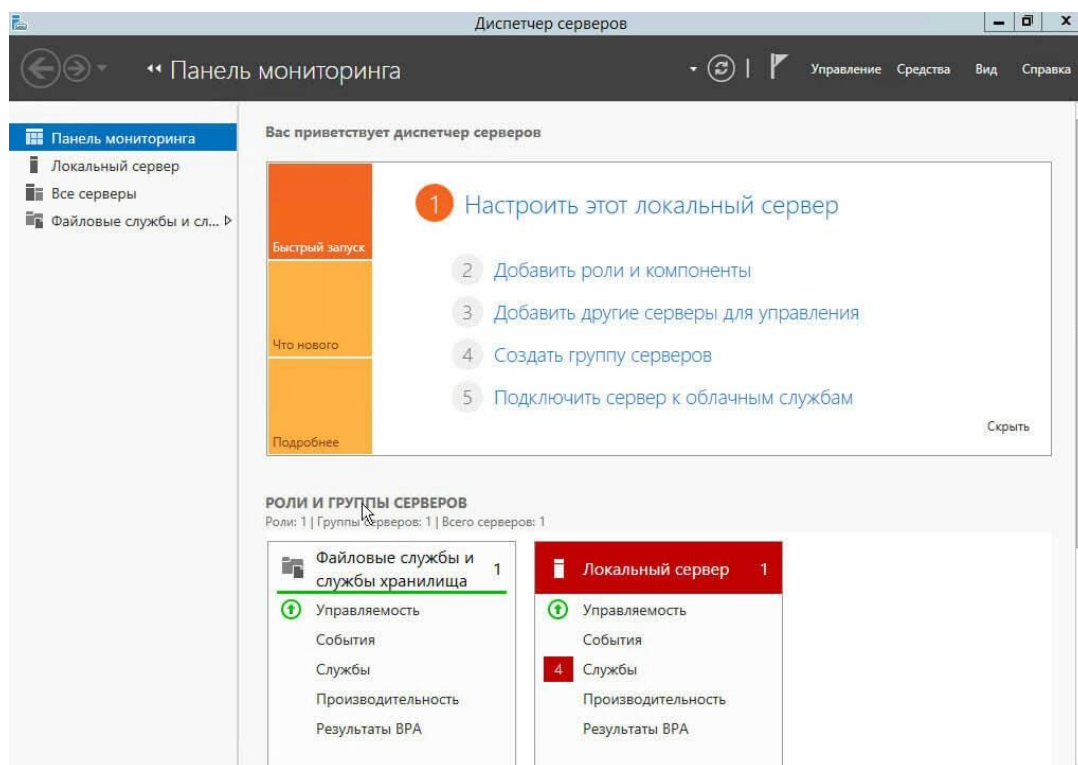


Рисунок 2.6 – Панель мониторинга

1) Прежде всего, любому серверу необходима настройка сети. В настройку сети входит выбор и установка статического IP адреса. Для этого следует нажать правым кликом по значку «Сети» и выбирать «Центр управления сетями и общим доступом», а далее выбрать сетевое подключение, нажать кнопку «Свойства».

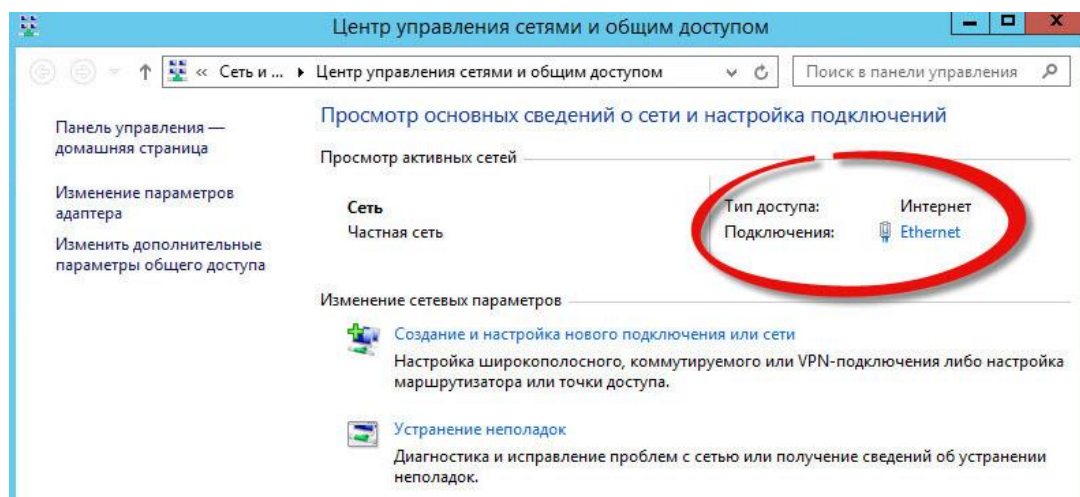


Рисунок 2.7 – Центр управления сетями

2) Настройка сети Windows server всегда требует использование одного правила, потребуется отключить все то, что не используется. Далее нужно выбрать ipv4 и нажать «Свойства».

3) Динамический IP адрес нужно заменить на статический. Заранее важно для настраиваемой локальной сети выбрать пул IP адресов, а для серверов забронировать определенное количество IP адресов.

4) Имя сервера, один из важных параметров инфраструктуры, существует много вариантов наименования серверов и с точки удобства и с точки зрения безопасности сети. Нужно нажать правым кликом в «Пуск» и выбирать «Система», перейти в дополнительные параметры системы. После перехода на вкладку «Имя сервера», на ней можно изменить имя сервера на любое какое нужно, до 16 символов.

### 2.3.2 Настройка Windows-7 для работы в локальной сети

В процессе настройки появится работающее по локальной сети подключение. Далее потребуется в меню «Панель управления» нажать «Сетевые подключения», так же как представлено на рисунке 2.8.

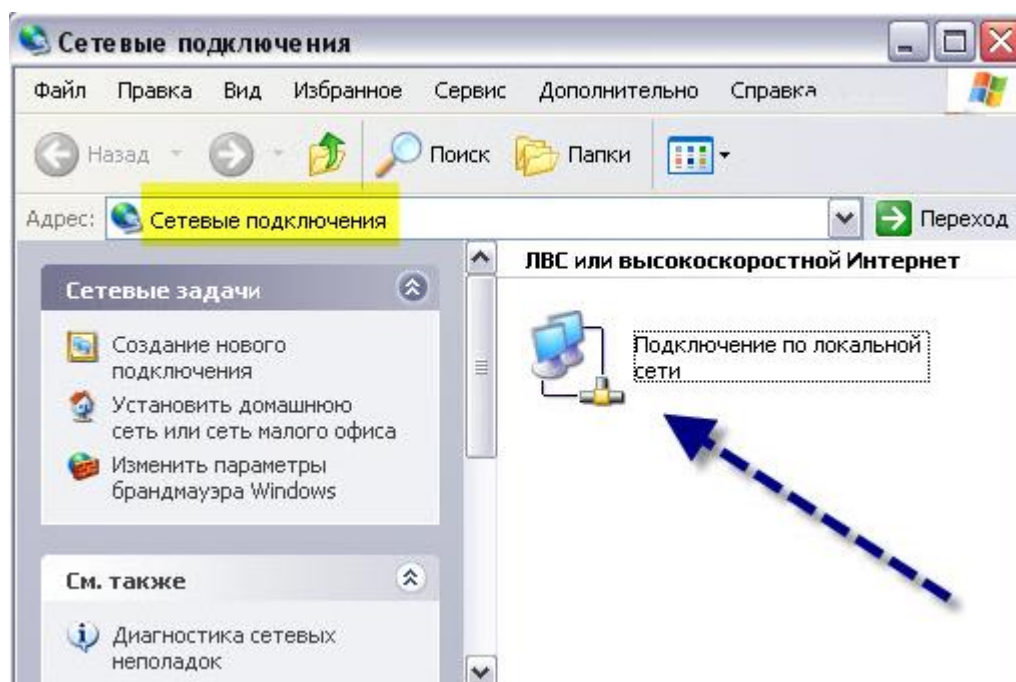


Рисунок 2.8 – Сетевые подключения

Чтобы приступить к дальнейшей настройке, потребуется проверить иконки компьютеров. Если они загорелись и работают, выполняем действия, которые показанные на рисунке 2.8. В случае, когда подключение по локальной сети отсутствует, следует проверить правильность обжатия коммутационных кабелей, а так же исправно ли подключен свитч.

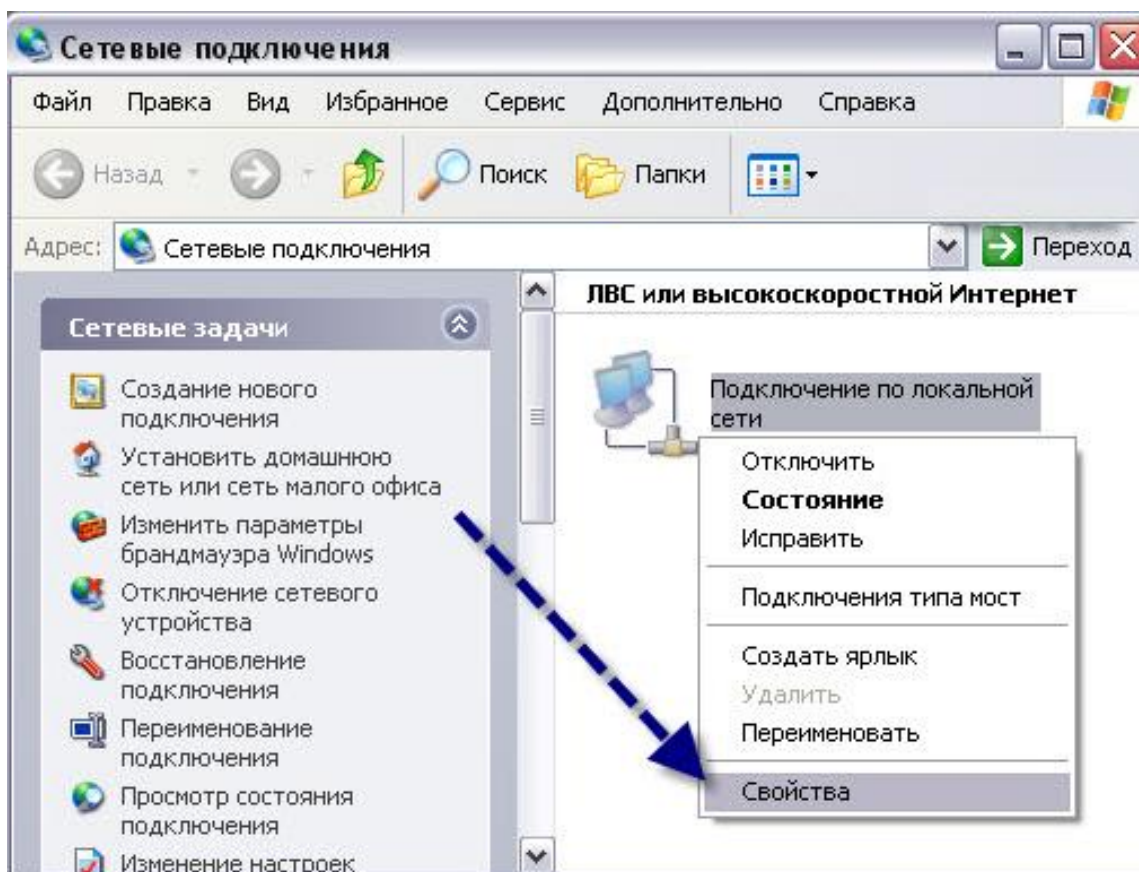


Рисунок 2.9 – Выбор раздела свойств сетевого подключения

Требуется выбрать рабочее подключение по сети и выбрать его правой кнопкой мыши, а затем кликнуть «Свойства» (рисунок 2.9).

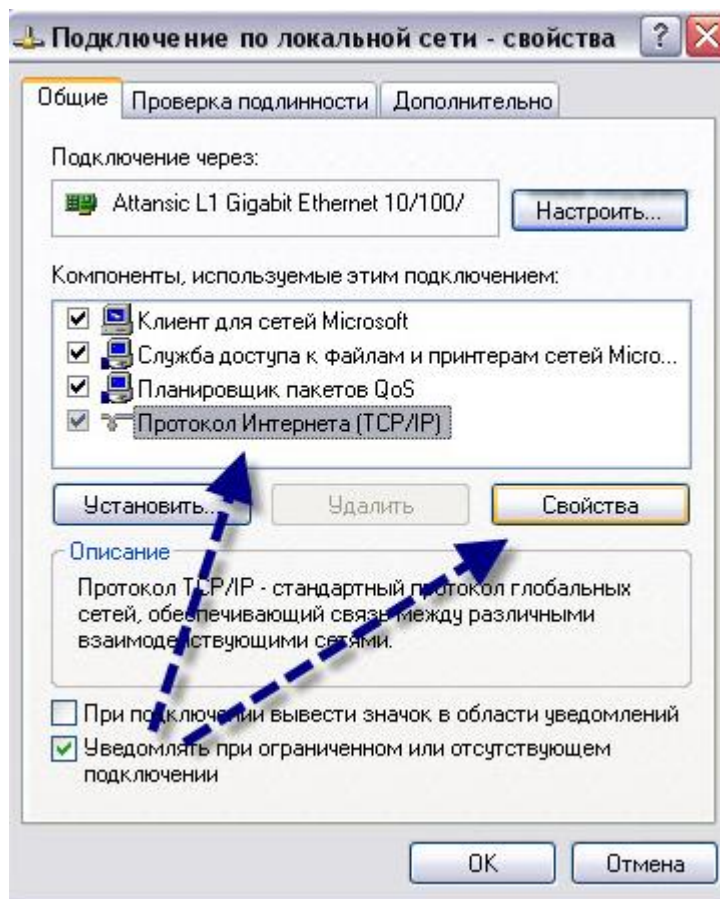


Рисунок 2.10 – Раздел «Свойства»

Список компонентов показывает появившееся окно. Следует выбрать Протокол Интернета (TCP/IP) и кликнуть «Свойства».

Все настройки по сети недоступны изначально, они настраиваются автоматический, а это не подходит в данном случае. Следует включить «Использовать следующий IP-адрес», далее будут доступны к настройкам строки для заполнения ниже, что показано на рисунке 2.10.

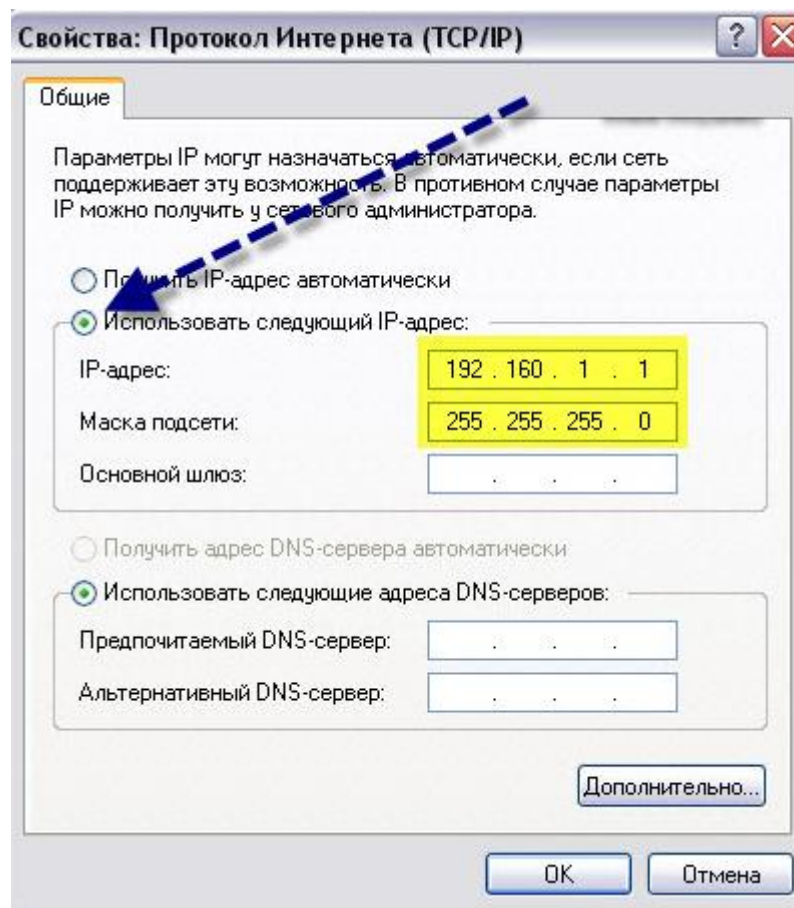


Рисунок 2.11 – Настройка IP-адреса

Для того чтобы в предстоящих настройках не заполнять неправильные значения адресов персональных компьютеров в эксплуатационном отделе, необходимо будет заносить информацию по порядку. Виртуальный сетевой адрес компьютера указывается в первой строке «IP-адрес» (в компьютерном мире это как домашний адрес), набираем соответствующие числа 192.168.1.\* может быть целым различным числом от 1 до 255.

Во второй строке, необходимо заполнить «Маска подсети» - в данном случае она одинакова для всех компьютеров локальной сети: 255.255.255.0

Все остальные поля остаются пустыми – чаще всего они используются с целью создания компьютера-шлюза Интернета. Далее нужно нажать «ОК» и требуется повторить аналогичные действия для настройки на всех остальных компьютерах.

Далее появляется возможность присвоить специальное имя и настроить единую рабочую группу всем компьютерам, так как IP-адреса и маски подсети уже заданы. Настройка довольно быстрая и легкая. Для этого требуется найти ярлык на рабочем столе «Мой компьютер», далее проследовать в «Свойства», нажав по разделу правой клавишей мыши и выбрать нужный раздел в контекстном меню. В появившемся окне надо перейти во вкладку «Имя компьютера», как это показано на рисунке 2.12.

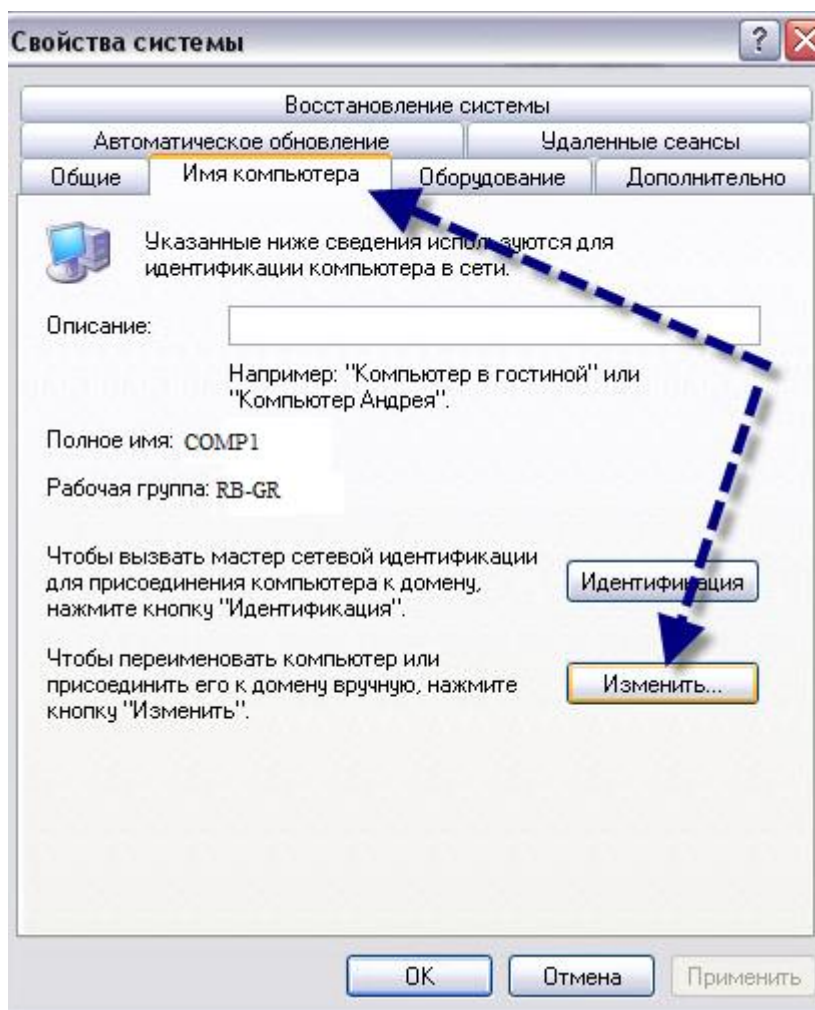


Рисунок 2.12 – Имя компьютера

Можно наблюдать текущее имя, после чего требуется нажать на кнопку «Изменить» (рисунок 2.12).



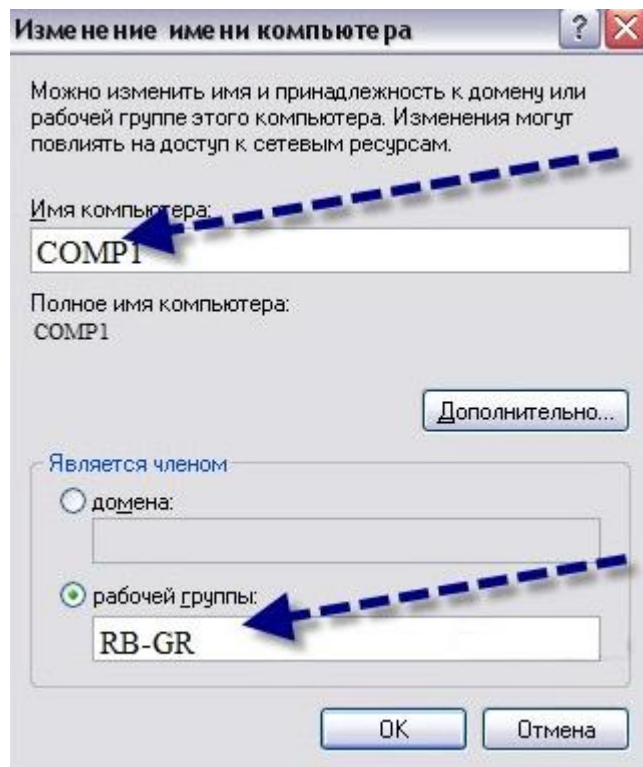


Рисунок 2.13 – Изменение имени компьютера

В область введения имени компьютера нужно занести специальное произвольное название, к примеру, COMP1 или PC-OFFICE. В нижней части находятся две строки для заполнения, заполняем только вторую «рабочая группа» прописываем одинаковое для всех компьютеров, подключенных в сеть название, к примеру, RB-GR. Сохраняем все внесенные изменения и перезагружаем каждый компьютер. Настраиваемая локальная сеть готова и теперь необходимо ее проверить.

Для проверки локальной сети потребуется воспользоваться системной командой PING. Благодаря команде на введенный ip-адрес компьютера будет посылаться сетевой запрос, после получения ответа на экран выведется отчет. Сеть настроена правильно и работает корректно, а так же существует физически, это будет просто определить так как посланный сетевой запрос будет получен обратно. При появлении на мониторе сообщения «Превышен интервал ожидания запрос» - была допущена ошибка в настройках или в подключении компьютеров к свитчу.

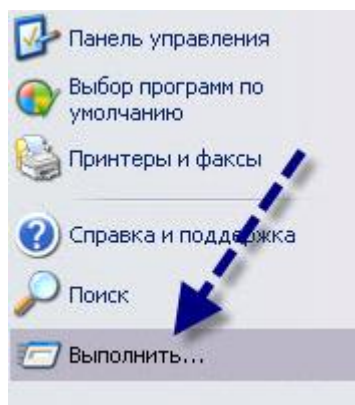


Рисунок 2.14 – Вызов командной строки

Далее потребуется проследовать в меню «Пуск», нажать «Выполнить» и ввести команду ping (рисунок 2.15)

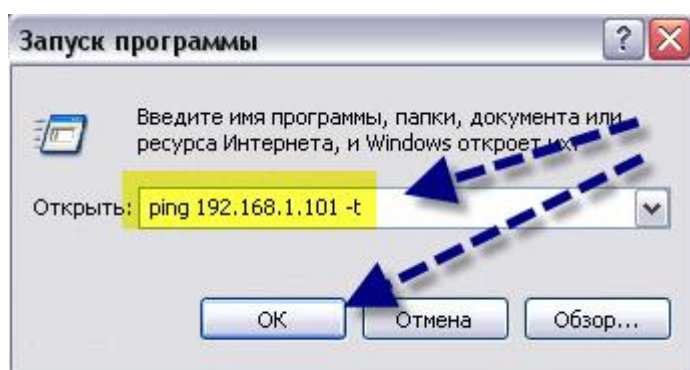


Рисунок 2.15 – Ввода команды ping параметром

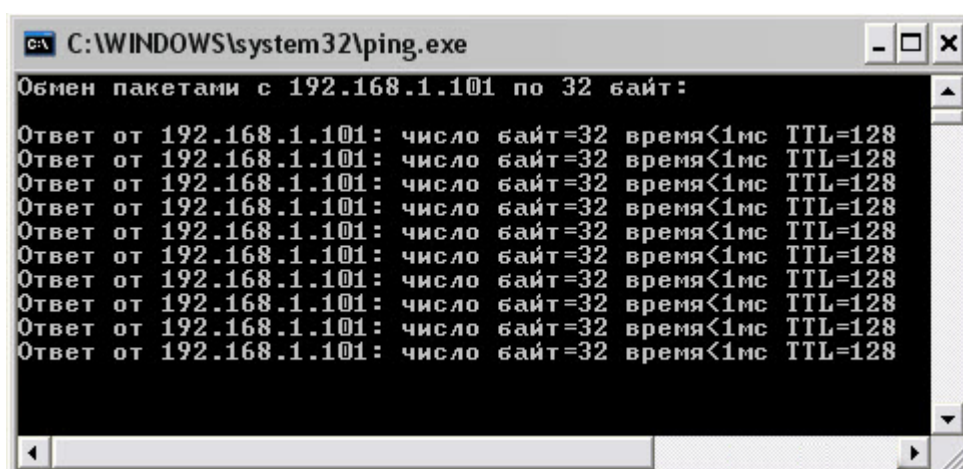


Рисунок 2.15 – Действие команды ping

## 2.4 Монтаж ЛВС

На всех участках локальной вычислительной сети использовались кабели витой пары CAT-5E. Обжимание каждого кабеля производилось по схеме EIA/TIA-568B. Такой способ обжима витой пары в RJ-45 используется в случае, если в планах нет высокого локального трафика, скорость обмена данными будет равна показателю 100 Мбит/с.

Таким образом, была спроектирована ЛВС стандарта Fast Ethernet 100 Мбит/с.

Кабель прокладывается согласно физической схеме сети (см. рисунок 2.3)

Работая по плану, персональный компьютер - сетевой коммутатор, витая пара в коннекторах располагается в одинаковом порядке с обоих концов. Аналогично подключаем компьютеры в первый коммутатор, а его соединяем со вторым коммутатором[10].

## 2.5 Анализ возможности модернизации локальной сети

Поскольку изначально была выбрана наиболее гибкая топология локальной сети – «звезда», то в случае роста или уменьшения производства, количества рабочих мест, реорганизации рабочих процессов или смене местоположения рабочих мест данную сеть будет очень легко перестроить:

- 1) путем перевешивания кабелей-каналов и перетягивания имеющихся протянутых кабелей;
- 2) легкая настройка в ОС Windows + маршрутизаторе, в случае, если программному обеспечению требуется четкое разграничение прав доступа отделов к серверам, сетевым принтерам и другим подсетям соседних отделов;
- 3) добавление, при необходимости в подсети дополнительных подсетей путем присоединения новых маршрутизаторов – таким образом, топология

«звезда» будет просто расти, масштабироваться, за счет добавления дочерних подсетей той же топологии (рисунок 2.16).

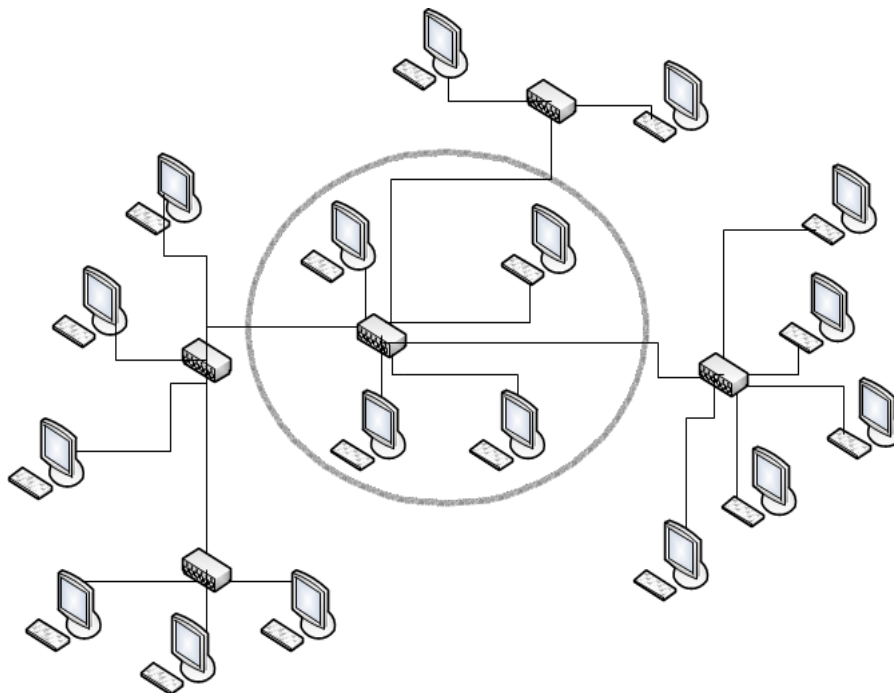


Рисунок 2.16 – Масштабирование компьютерной сети

Как видно из рисунка 2.16, компьютерная сеть (условно выделена овалом) легко масштабируется за счет увеличения количества дочерних маршрутизаторов[11].

Выводы по разделу два:

В результате выполнения работы:

- 1) разработан алгоритм проектирования компьютерной сети на основе витой пары;
- 2) проведен анализ количества помещений;
- 3) проведен анализ потребности кадров в локальной вычислительной сети;
- 4) выбрано оборудование и произведен монтаж;
- 5) построена логическая и физическая схема ЛВС;
- 6) установлено программное обеспечение для сетевой работы;

7) проведено тестирование ЛВС, а также проанализирована возможность её масштабирования.

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В этом проекте проанализированы проблемы связанные с построением ЛВС на основе витой пары. Для осуществления проекта использовались преимущественно результативные способы и умения создания структурированной кабельной системы работниками предприятия, а также техническое оснащение лучших производителей. Проектируемая ЛВС рассчитана на качественную работу.

#### 3.1 Целесообразность создания ЛВС

На современном этапе формирования и использования ЛВС 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;
- сервера и их конфигурации, рабочие станции;
- каналы связи, сетевое оборудование;
- сетевые операционные системы и операционные системы рабочих станций;
- распределение файлов базы данных по серверам в сети;

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

Реализация данного проекта, произведенная с учетом всех выше перечисленных факторов, позволила сократить бумажный документооборот внутри эксплуатационного отдела 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[4].

### 3.2 Организационная часть

Для работ, связанных с проектированием и монтажом ЛВС необходим коллектив монтажников и других рабочих.

#### 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 4.

Таблица 4 – Штатный план

| Категория работников          | Кол-во работающих, чел. | Должностной оклад, руб./мес. |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Электротехник                 | 2                       | 8000                         |
| Наладчик оборудования по сети | 2                       | 12000                        |
| Ведущий специалист            | 1                       | 17000                        |
| Итого:                        | 5                       | 57000                        |

### 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 5 – Перечень основных этапов

| Этап                               | Содержание работ, входящих в этап  | Продолжительность работы, дни |
|------------------------------------|--|-------------------------------|
| Подготовительный                   | 1.Ознакомление с заданием на проект  | 1                             |
|                                    | 2.Подбор и изучение технической литературы   | 2                             |
| Анализ требований                  | Написание ТЗ   | 3                             |
| Технический проект                 | 1.Оценка и подбор оборудования и комплектующих                                     | 3                             |
|                                    | 2. Написание расчетов по проекту   | 2                             |
| Монтаж                             | Монтаж кабеля и сетевого оборудования  | 14                            |
| 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                            |



Все этапы конструкторской работы приведены в таблице 7.

### 3.2.3 Сумма затрат на конструкторскую работу ЛВС

Принимая за основание данные, приведенные в таблице 6 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 6.

Таблица 6 – Расчет затрат на заработную плату

| Должность  | Оклад, руб./мес. | Оплата, руб./день | Продолжительность работ, дни | Итого, руб. |
|--|------------------|-------------------|------------------------------|-------------|
| Ведущий специалист                                 | 19000            | 633,33            | 11                           | 10889,34    |
| Монтажник сетевого оборудования                    | 15000            | 500               | 24                           | 12000       |
| Электротехник                                      | 11000            | 366,66            | 12                           | 4400        |
| Тарифный итог:                                     |                  |                   |                              | 27289,34    |
| Доплаты (40% от тарифа):                           |                  |                   |                              | 10915,736   |
| Итого основная заработная плата:                   |                  |                   |                              | 38205,076   |
| Дополнительная заработная плата (20% от основной): |                  |                   |                              | 7641,0152   |

– 50% от основной заработной платы: 19102,538 руб.

Полученные данные сводим в итоговую таблицу 7

Таблица 7 – Итоговая таблица

| № п/п | Затраты по элементам            | Сумма, руб. |
|-------|---------------------------------|-------------|
| 1     | Материалы                       | 5200        |
| 2     | Заработная плата                | 38205,076   |
| 3.2.4 | Дополнительная заработная плата | 7641,0152   |
| 4     | Прочие денежные расходы         | 19102,538   |
|       | Итого:                          | 70148,62    |

Затраты на комплектующие изделия





Затраты на комплектующие для ЛВС представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Затраты на комплектующие ЛВС

| Комплектующие ЛВС  | Модель                                   | число | Сумма, руб. |
|--|--|-------|-------------|
|  <p>1. Сервер</p>     |  | 4     | 207584      |
|  | CPU Intel Core i7-4771 3.5 GHz 4core     |       | 11 641      |
|  | ASUS H87M-E                              |       | 2 944       |
|  | Corsair XMS3 DDR-III 8Gb 1600 MHz        | 4     | 12 724      |
|  | HDD 4 Tb SATA 6Gb/s 64Mb                 | 2     | 13980       |
|  | Zalman CNPS11X Performa                  |       | 1 222       |
|  | Корпус Aerocool V3X Advance Devil Red    |       | 2 807       |
|  | DVD +RW/-RW                              |       | 623         |
|  | PS/2 Genius KB-06XE                      |       | 205         |
|  | Corsair Hydro Series H110                |       | 5750        |
|  <p>2. Мышь</p>       | Logitech Wireless Mouse M345             | 24    | 60000       |
| Продолжение таблицы 8  |  |       |             |
|  <p>3. Клавиатура</p> | Logitech Comfort Keyboard K290 Black USB | 24    | 22800       |

|  |   |     |         |
|--|---|-----|---------|
| <p>4.Монитор</p>                  | Philips 200V4   | 24  | 108000  |
| <p>5.KVM</p>                      | KVM-440 D-Link  | 1   | 8240    |
| <p>6.Модем</p>                    | ZyXEL P-793H  | 1   | 17130   |
| <p>7.DVG</p>                      | 2024S D-LINK  | 1   | 47076   |
| <p>8.Коммуникационная панель</p>  | nikomax cabling systems cat5E<br>Патч-панель 19", 48 портов RJ-45, категория 5е, Dual IDC | 1   | 2500    |
| <p>9.Коммутатор</p>             | D-LINK Des-3852 52 порта  | 1   | 33020   |
| <p>10.Маршрутизатор</p>         | Microtik Routerboard 750  | 5   | 8500    |
| <p>11.Рабочая станция</p>       |   | 23  | 1073272 |
|  |   |     | 1 928   |
|  | CPU Intel Core i7-4771 3.5 GHz/4core  |     | 11 641  |
|  | Corsair Value Select DDR-III 8Gb  | 2   | 5 726   |
|  | HDD SATA 1 Tb 6Gb/s 7200rpm 64Mb  |     | 1 984   |
|  | Zalman CNPS11X Performa   |     | 1 184   |
|  | MSI R9 280X 3072Mb/384 bit  |     | 12 811  |
|  | ATX Middle Tower 3Cott 1810   |     | 1 058   |
|  | Монитор ЖК 21,5 Asus VS229HV  |     | 6 718   |
|  | 600Вт Corsair "CX600M"  |     | 2 952   |
| DVD +RW/-RW  |   | 662 |         |

Окончание таблицы 8

|   |  |                               |              |
|---|--|-------------------------------|--------------|
| <p>12. Камера</p>          | <p>MR-D100/M230V</p>   | <p>2</p>                      | <p>7600</p>  |
| <p>13. МФУ</p>             | <p>Canon i-SENSYS MF3010</p>   | <p>10</p>                     | <p>58500</p> |
| <p>14. Телефон</p>        | <p>GS-472L</p>   | <p>23</p>                     | <p>13662</p> |
| <p>15. Разъем RJ-45</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• витые пары;</li> <li>• цельный, медный провод с изоляцией;</li> <li>• полоса пропускания 100 МГц;</li> <li>• категория 5е.</li> </ul> | <p>200</p>                    | <p>400</p>   |
| <p>16. Кабель UTP5е</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• тип: UTP5е;</li> <li>• длина кабеля: 100 м;</li> <li>• вес в упаковке: 2.275 кг.</li> </ul>   | <p>100</p>                    | <p>590</p>   |
| <p>Итого затраты на комплектующие:</p>  |  | <p>Сумма,руб.<br/>1668874</p> |              |

### 3.2.5 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 9.

Таблица 9 – 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 Server 2012 R2 |

### 3.3 Экономическая целесообразность создания локальной вычислительной сети

#### 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.

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

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

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

#### 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, содержание и эксплуатацию . Так же произвели расчеты необходимых затрат на монтаж сети и провели оценку экономической эффективности.

## 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

Стандарты национальных систем считаются базой для осуществления основ электромагнитной защищенности. Обычно концепции стандартов включают в себя нормативы, которые ограничивают уровни электрических полей (ЭП), полей магнитного характера (МП) и электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов путем введения предельно допустимых уровней воздействия (ПДУ) для различных условий облучения и различных контингентов.

В России система стандартов по электромагнитной безопасности складывается из Государственных стандартов (ГОСТ) и Санитарных правил и норм (СанПиН). 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 (ППЭ), Вт/м<sup>2</sup>.

В таблицах приведены гигиенические нормы на значения ПДУ для населения и производственного персонала соответственно. Причем, величины ПДУ в таблице 10 относятся к радиотехническим объектам, работающим в режиме непрерывного излучения (кроме объектов радио- и телевизионного вещания в ОВЧ - диапазоне).

Таблица 10 – 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 <sup>4</sup> - 10 <sup>3</sup>  | 25 В/м                     |
| 6               | Гектометровые волны (СЧ)            | 0,3-3                                     | 10 <sup>3</sup> - 10 <sup>2</sup>  | 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<br>мкВт/см <sup>2</sup> |
| 10              | Сантиметровые волны (СВЧ)           | 3 · 10 <sup>3</sup> – 3 · 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>-1</sup> -10 <sup>-2</sup> | 10<br>мкВт/см <sup>2</sup> |

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



Таблица 11 – Предельно допустимые уровни

| Время воздействия, ч | 0,03-3 МГц      |                 | 3-30 МГц        |                 | 30-300 МГц      | 0,3-300 ГГц                         |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
|                      | $E_{пду}$ , В/м | $H_{пду}$ , А/м | $E_{пду}$ , В/м | $H_{пду}$ , А/м | $E_{пду}$ , В/м | ППЭ $_{пду}$ , мкВт/см <sup>2</sup> |
| 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 4.1 ПДУ напряженности поля создаваемой базовой станцией СПР в диапазоне частот 300-3000 МГц соответствует 10 мкВт/см<sup>2</sup>.

Таким образом, к выбору места размещения БС с точки зрения санитарно-гигиенического надзора, не представляется никаких иных требований, кроме соответствия интенсивности электромагнитного излучения значениям предельно-допустимым уровней, установленных действующими Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.4/2.1.8.055 - 96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) в местах определенных этими Санитарными правилами и нормами».

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/см<sup>2</sup>;
- при облучении не более двух часов за рабочую смену – 100 мкВт/см<sup>2</sup>;
- при облучении в течении двадцати минут и более за рабочую смену – 1000 мкВт/см<sup>2</sup>.

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 оборудование 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 нетокопроводящими 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 Электрическая безопасность

Электрический ток поражает человека при образовании электрической цепи через его тело. Существует ряд условий для проявления этого явления. Самыми очевидными из них являются соприкосновение с токопроводящими частями, которые находятся под напряжением, отключенным токопроводящим частям, на которых остался электрический заряд или появилось напряжение в результате ошибочного включения, к металлическим нетокопроводящим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токопроводящих частей. Замыкание на землю может произойти из-за повреждения изоляции, возникновения контакта между токопроводящими 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.

Все технические защитные меры можно условно разделить на две группы.

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, к ним относятся:

- защитное заземление;
- защитное зануление;
- защитное отключение;
- двойная изоляция;
- применение раздельных трансформаторов.

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 глухозаземленной 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 глухозаземленной 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 глухозаземленной 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 14.03.96 № 90, приложением № 1 и приложением № 2 письма Минсвязи России от 13.11.96 № 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.

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.

Проверка знаний должна производиться:

- первичная - перед допуском к самостоятельной работе;
- внеочередная - при введении новых правил, по требованию органов государственного надзора, при нарушении работником правил и инструкций, при вводе в эксплуатацию нового оборудования.

#### 4.4 Монтаж и настройка оборудования

При монтаже и настройке оборудования ТСПБИ должны соблюдаться требования, изложенные:

В «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» «Энергоатомиздат» 1986 г.

В «Правилах по охране труда на радиопредприятиях». ПОТ РО-45-002-94. Утвержденных приказом Министерства связи РФ № 271 от 05.12.94. Согласованные письмом Министерства труда РФ № 19-13 от 20.01.94.

В «Правилах по охране труда на радиорелейных линиях связи Министерства связи России». ПОТ РО 45-004-94. Утвержденные приказом Министерства связи РФ №28 от 20.02.95. Согласованные постановлением Министерства труда РФ № 162-ВК от 27.01.95.

#### 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 пожаро- или взрывоопасных помещениях, самовоспламенение некоторых материалов.

Автоматические установки пожаротушения (АУП) – это совокупность стационарных технических средств обнаружения пожара, сообщения о его возникновении и его тушении за счет выпуска огнетушащего вещества. Установки пожарной сигнализации (УПС) – 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 негорючего 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.

Молниезащита оборудования и персонала осуществляется надежным заземлением антенных опор на контуры заземления.

## 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 (КЕО) 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 блескость 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 ЭВМ, а также шум от общеобменной 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 12.

Таблица 12 – 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 источника(ков) звука.

Постоянные источники шума, превышающего нормы, отсутствуют.

При постоянной работе на ПЭВМ и ВДТ 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.

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).

Таблица 13 – Допустимые нормы вибрации на рабочих местах

| Среднегеометрические частоты Октавных полос, Гц | Допустимые значения по осям X и Y |    |                  |    |
|---|-----------------------------------|----|------------------|----|
|   | по виброускорению                 |    | по виброскорости |    |
|   | м/с <sup>2</sup>                  | 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 |

#### 4.6.4 Травматизм

В качестве основного устройства ввода для ПЭВМ 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 нажатию 0,25Н и максимальным - не более 1,5Н;

звуковую обратную связь от включения клавиш с регулировкой уровня звукового сигнала и возможности ее отключения.

При создании данного проекта была использована клавиатура Microsoft Keyboard 1.0A-RT9470, удовлетворяющая требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

#### 4.6.5 Микроклимат

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

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 14.

Таблица 14 – 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.

#### 4.6.6 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 общеобменной системы вентиляции.

Уровни положительных и отрицательных ионов в воздухе должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 15. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

| Уровни                 | Число ионов в 1 см куб. воздуха |           |
|------------------------|---------------------------------|-----------|
|                        | п+                              | п-        |
| 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. Для этих целей используются различные системы ионизации воздуха (например: Сапфир-4а, LG Jet Cool Gold и др.).

Содержание вредных химических веществ в помещениях с ВДТ и ПЭВМ не должно превышать «ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (СанПиН 2.1.6.575-96).

Выводы по разделу четыре:

В данном проекте рассматривались вопросы обеспечения безопасности труда и жизнедеятельности для работников информационных отделов. Рассмотрены 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 предприятия ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ», 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) раскрыт процесс установки программного обеспечения и его настройка;
- 10) отражены особенности модернизации разработанной локальной сети.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены и цель работы «Разработка вычислительной сети предприятия ООО «СМУ СОЮЗЛИФТМОНТАЖ»» была достигнута.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Администрирование сети на основе Microsoft Windows 2015: учебный курс MCSE / – М.: Русская редакция, 2015 г. – 420 с.
2. Биячуев, Т.А. «Безопасность корпоративных сетей»/ Т. А. Биячуев – М.: 2014 г. – 481 с.
3. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wikipedia.org>.
4. Волков, И. О., Экономика предприятия: учебник / И.О. Волков. – М.: ИНФРАМ, 2015г. – 416 с.
5. Вишневский, В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей/ В. М. Вишневский – М.: Техносфера, 2014 г. – 512 с.
6. Грибов, В.Д. Экономика предприятия: Учеб. пособие. 3-еизд., перераб. и доп/ Грибов В. Д. – М.: Финансы и статистика, 2014г. – 336с.
7. Дансмор, Б., Справочник по телекоммуникационным технологиям. Полный справочник по международным телекоммуникационным стандартам. пер. с англ/ Б. Дансмор – М.: Вильямс, 2015 г. – 640 с.
8. Кульгин, М. Технология корпоративных сетей. Энциклопедия/ М. Кульгин – СПб.: Питер, 2014 г. – 541 с.
9. Кузин, А.В. Компьютерные сети / А. В. Кузин – М.: 2015 г. – 256 с.
10. Олифер, В. Г., Сетевые операционные системы/ В. Г. Олифер – СПб.: Питер, 2016 г. – 544 с.
11. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов 4 изд/ В. Г. Олифер – СПб.: Питер, 2013. – 944 с.
12. Столлингс, В. Современные компьютерные сети ./ В. Столлингс – СПб.: Питер, 2015 г. – 782 с.
13. Семенов, А. Б. Структурированные Кабельные Системы АйТи-СКС./ А. Б. Семенов – М.: АйТи-Пресс, 2014 г. – 269 с.

14. Семенов, А. Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях/А.Б. Семенов – М.: АйТи-Пресс, 2016 г. – 327 с.
15. Соколов, А.В. Защита от компьютерного терроризма / А.В. Соколов – СПб.: 2015 г. – 380 с.
16. Семенов, М. И., Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / М.И. Семёнов. - М.: Финансы и статистика, 2014. – 476 с.
17. Сафронов, Н.А. Экономика организации (предприятия): Учеб. для ср. спец. учеб. Заведений / Н. А. Сафронов – М.: экономист, 2015 г. – 451с.
18. Титаренко, Г. А., Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Г.А. Титаренко, – М.: Компьютер ЮНИТИ, 2013 г. – 400с.
19. Методические указания для выполнения курсовой работы по специальности 2204 Киров 2015 г. – 17 с.
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