Министерство науки и высшего образования

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский

технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ»

Институт компьютерных технологий и защиты информации

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Направление подготовки 09.03.02: «Информационные системы и технологии»

Курсовая работа

по дисциплине: Инфокоммуникационные системы и сети

на тему: Проект корпоративной информационной сети

(Вариант VariantKurs)

Обучающийся группы

(номер группы) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

Руководитель к.т.н., доц. каф. АСОИУ Эминов Ф.И

Курсовая работа зачтена с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Казань 2019

Ministry of Science and Higher Education

federal State Budget Educational Institution of Higher and Professional Learning

«Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev»

Institute of computer technology and information security

Department of automated information processing and control systems

«Information systems and technologies» 09.03.02

COURSEWORK

on discipline: Info communication systems and networks

on the topic: Corporate Information Network Project

(Option VariantKurs)

Completed

(group number) (signature, date)

Adopted:associate professor Eminov F. I.

Coursework credited with the assessment \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(signature, date)

Kazan 2019

Данная пояснительная записка к курсовой работе по дисциплине «Информационные системы и сети» посвящена проектированию локальной корпоративной сети. Рассмотрены вопросы построения информационной сети офисного назначения, ориентированной на решение корпоративных задач. Разработаны техническое задание и технорабочий проект. Проектирование информационно-коммуникационной инфраструктуры организации осуществлялось с учетом рекомендаций стандарта ГОСТ Р 53246-2008 на структурированные кабельные системы (СКС).

Здесь нужно описать организацию, для которой создаётся данная система.

Ключевые слова: корпоративные сети, структурированные кабельные системы (СКС), беспроводные соединения, IP-адресация, маршрутизация.

This explanatory note to the course work on the discipline "Information systems and networks" is devoted to the design of a local corporate network. The questions of building an information network for office purposes, focused on solving corporate problems. Technical specifications and technical project were developed. Design of information and communication infrastructure of the organization was carried out taking into account the recommendations of the standard GOST R 53246-2008 on structured cable systems (SCS).

Same shit.

Keywords: corporate networks, structured cable systems (SCS), wireless connections, IP-addressing, routing.

Вариант VariantKurs

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | Значение |
| Территориальные: |  |
| Количество зданий | Kolzdanii |
| Расстояние между зданиями, м | Betweenbuilds |
| Количество этажей в здании | FloorsBuilds |
| Площадь этажей зданий, м2 | FloorSquare |
| Высота этажа, м | FloorHeight |
| Количество по этажам (значение одной строки соответствуют этажам одного здания) | Workersfloors |
| Количество мобильных станций в помещениях | MobStations |
| Время реакции системы, мс | Reactiontime |
| Формы обработки данных: |  |
| - мультимедиа обработка | + |
| - обработка изображений | + |
| - передача данных видеоконференции | + |

**Согласовано Утверждено**

**Директор предприятия X Директор предприятия Y**

Кисляк Б.Н. Терентьев В.Д.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

**Техническое задание**

**па проект корпоративной информационной сети**

**АСОИУ.000000.**VariantKurs

Казань 2019Содержание:

|  |
| --- |
| 1. Общие сведения о предприятии……………………………………………...8 |
| 2. Размещение производственных и административных зданий……………..8 |
| 3. Необходимость создания сети……………………………………………….9 |
| 4. Назначение использования сети……………………………………………10 |
| 5. Решаемые задачи и характер выполняемых работ…………………...……10 |
| 6. Требования и ограничения………………………………………………….11 |

**1 Общие сведения о предприятии**

В данной курсовой работе рассматривается проектирование и построение корпоративной сети (чего?).

Всего по зданиям рабочих: WorkersBuilds.

@@Otdel

### 2 Размещение производственных и административных зданий

Корпоративная сеть размещается в Kolzdanii административных зданиях, расположенных друг от друга на расстоянии Betweenbuilds метров. Высота этажей в зданиях составляет FloorHeight метра. Площадь одного этажа зданий составляет FloorSquare м. Количество этажей в зданиях: FloorsBuilds соответственно.

### 3 Необходимость создания сети

### Работа в составе вычислительных сетей расширяет вычислительные возможности машин за счет совместно используемых ресурсов, что предполагает разделение общего пространства внешних запоминающих устройств компьютеров, совместное использование принтеров и коммуникационных устройств, а также разделение программного и информационного обеспечения [1]. Разделение программного и информационного обеспечения предполагает возможное совместное использование информационных систем, баз данных, многопользовательского программного обеспечения (электронной почты, телеконференций и т.д.).

### Вычислительные сети имеют более высокую отказоустойчивость относительно автономно используемых вычислительных средств. Создание вычислительных сетей на предприятиях способствует обеспечению сотрудников предприятия оперативным доступом к общей базе корпоративной информации, а также к информации, имеющейся в глобальной вычислительной сети. Возможность оперативного доступа к разнообразной информации позволяет обеспечить оперативное решение текущих задач предприятий, что в конечном итоге повышает эффективность их деятельности.

### 4 Назначение использования сети

Внедрение информационной системы на предприятии позволит:

-решать задачи управления предприятием;

-обеспечить доступ к информационным ресурсам предприятия для пользователей;

-решать задачи оптимизации, которые ранее были не возможны;

-упростить совместное использование информационных систем, таких как 1С: Предприятие, система печати и отправки факсов, система обмена файлами и сообщениями;

-позволит сотрудникам выполнять некоторые виды работ с использованием мобильных станций (например, использование графических планшетов);

-сократить время на обработку информации;

-сократить бумажный документооборот.

### 5 Решаемые задачи и характер выполняемых работ

Основной целью предприятия является эффективная работа всех подразделений, быстрое и качественное обслуживание клиентов и пользователей. Для достижения этой цели необходимо создание информационной системы, использование которой позволит решать задачи, возникающие в ходе работы предприятия. В таблице 1 представлены информационные системы и решаемые с их помощью производственные задачи. Видеонаблюдение осуществляется круглосуточно сотрудниками охраны.

**Таблица 1. Решаемые задачи и информационные системы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Решаемая задача** | **Информационная система** | **Характер решаемой задачи** |

### 6. Требования и ограничения

Локальная вычислительная сеть предприятия должна быть проста в построении и модификации, и не зависеть от работы одной рабочей станции.

Время реакции системы на введенный запрос, не должна превышать Reactiontime мс. Проектируемая ЛВС обеспечивает соединение Kolzdanii зданий, удаленных друг от друга на расстояние Betweenbuilds метров, а также удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечение доступа пользователей ко всем разделяемым ресурсам сети в пределах их прав;

- обеспечение доступа и безопасной работы в сети Интернет;

-обеспечение надежного хранения и резервного копирования информации;

- усиление мер безопасности по контролю несанкционированного доступа;

- возможность дальнейшей расширяемости и масштабируемости проектируемой сети.

**Согласовано Утверждено**

**Директор предприятия Х Директор предприятия Y**

Давыдова С.В. Мерзляков М.П.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. Дата «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

**Технорабочий проект**

**на проект корпоративной информационной сети**

**АСОИУ.000000.**VariantKurs

**Казань 2019**

Содержание:

|  |
| --- |
| 1. Анализ исходных данных…………………………………………………..14 |
| 2. Архитектурные решения…………………………………………………...16 |
| 3. Сетевые технологии и среды передачи данных для офисных помещений и кабельных подсистем………………………………………………………..21 |
| 4. Коммуникационные средства……………………………………………...25 |
| 5. Сетевые службы, серверы, протоколы…………………………………….27 |
| 6. Формирование организационных единиц, планов разделения информационных ресурсов и IP - адресации………………………………...29 |
| 7. Расчеты необходимых объемов кабеля и кабеля - каналов………………32 |
| 8. Энергообеспечение и температурный режим в помещения……………..35 |
| 9. Решение по защите информации…………………………………………..35 |
| 10. Решения по бесперебойному питанию…………………………………...37 |
| 11. Решение по резервному копированию…………………………………...39 |
| 12. Решение по антивирусной защите………………………………………..40 |
| 13. Качество обслуживания…………………………………………………...40 |
| 14. Ведомость оборудования и материалов………………………………….40 |
| 15. Программы и процедуры, а также параметры настроек………………...40 |
| 16. Оценка работоспособности сети………………………………………….41 |
| 17. Документы по комплектации сети и расчеты затрат……………………42 |
| 18. Документы для реализации сети………………………………………….42 |
| Заключение……………………………………………………………………..47 |
| Conclusion………………………………………………………………………48 |
| Список литературы…………………………………………………………….49 |

**1 Анализ исходных данных**

**1.1 Масштаб проектируемой сети**

Данная проектируемая сеть является корпоративной, так как имеется большое количество компьютеров, объединяемых в единую сеть. При этом в сети используется большое количество серверов.

**1.2 Варианты трафика**

Технологии, ориентированные на передачу данных в реальном масштабе времени, должны учитывать характер трафика в сети. Если вычислительная сеть предназначена для обеспечения совместного доступа пользователей к ресурсам сети, но при этом не требуется осуществлять работу в реальном масштабе времени, то в ней создаётся “пульсирующий” неравномерный трафик. Работа в таком режиме не выдвигает жестких требований к синхронности доставки сообщений. Сети, ориентированные на обработку мультимедийных данных (звук, изображение и т.п.), создают более ровный (потоковый) трафик. Однако здесь должны выполняться требования к синхронности передачи. Наиболее сложные условия для передачи данных создаются в сетях, где используются совмещённые режимы работы.

**1.3 Объёмы и интенсивность трафика**

Объем передаваемых данных определяется как:

V=lпак∙ nпер,

где lпак – длина пакета, которая определяется используемой технологией; nпер– количество пакетов, используемых при передаче.

Время реакции в каждом случае, в основном, складывается из времени передачи запроса, времени обработки запроса на конкретном ресурсе сети и времени передачи ответа:

tреак= tзапр + tобр + tотв

Время передачи запроса определяется:

tзап= tбит ∙ Vзап

Время передачи ответа определяется:

tотв= tбит ∙ Vотв

Время обработки запроса на конкретном ресурсе сети складывается в основном из времени обработки программ в процессоре и времени обращения за необходимыми данными к накопителю информации:

tобр= tпрог+ tнак

В компании имеется Workersbuilds компьютеров. Общее число трафика в системе =ItogTrafik Мб.

tреак ~ 0,3 с

Время реакции составляет приблизительно 0,3 секунды, что не превышает ReactionTime мс - времени реакции указанной в требованиях.

**1.4 Оценка параметров и ограничений**

Данная корпоративная сеть проектируется на основе технологи Gigabit Ethernet. Рассмотрим ограничения для данной технологии.

Правила корректного построения сегментов сетей Gigabit Ethernet включают:

* - ограничения на максимальные длины сегментов, соединяющих DTE c DTE;
* - ограничения на максимальные длины сегментов, соединяющих DTE с портом повторителя;
* - ограничения на максимальный диаметр сети;
* - ограничения на максимальное число повторителей и максимальную длину сегмента, соединяющего повторители.

Спецификация IEEE 802.3z определяет следующие максимальные значения сегментов DTE-DTE, отраженные в таблице 2:

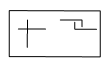
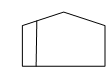
**Таблица 2. Значение сегментов DTE-DTE спецификации IEEE 802.3z**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стандарт** | **Тип кабеля** | **Максимальная длина сегмента** |
| 1000 Base-TX | Category 6, 7 | 100 метров |
| 1000 Base-LX | Одномодовое оптоволокно | 5500 метров |
| 10 Base-5 | Коаксиальный кабель | 500 метров |

**2 Архитектурные решения**

**2.1 Общее описание информационно-коммуникационной системы.**

К основным элементам сети, приведенным на рисунке 2, относятся рабочие станции (рисунок б), серверы и коммутаторы (рисунок в и а соответственно), изображенные на листе, отображающем план этажа здания и прокладку кабельной системы.

а) б) в)

**Рис. 2 Обозначения компонентов сети**

Основную часть сети составляют рабочие станции, которые подключены к коммутаторам или беспроводным маршрутизаторам. На каждом коммутаторе создается нужное количество VLAN. Далее физические порты коммутаторов, к которым подключены рабочие станции определяются как порты доступа и группируются в соответствующие VLAN, в соответствии с заданием. Либо рабочие станции соединяются по средствам беспроводных роутеров с коммутаторами.

**2.2 Выбор топологического расположения**

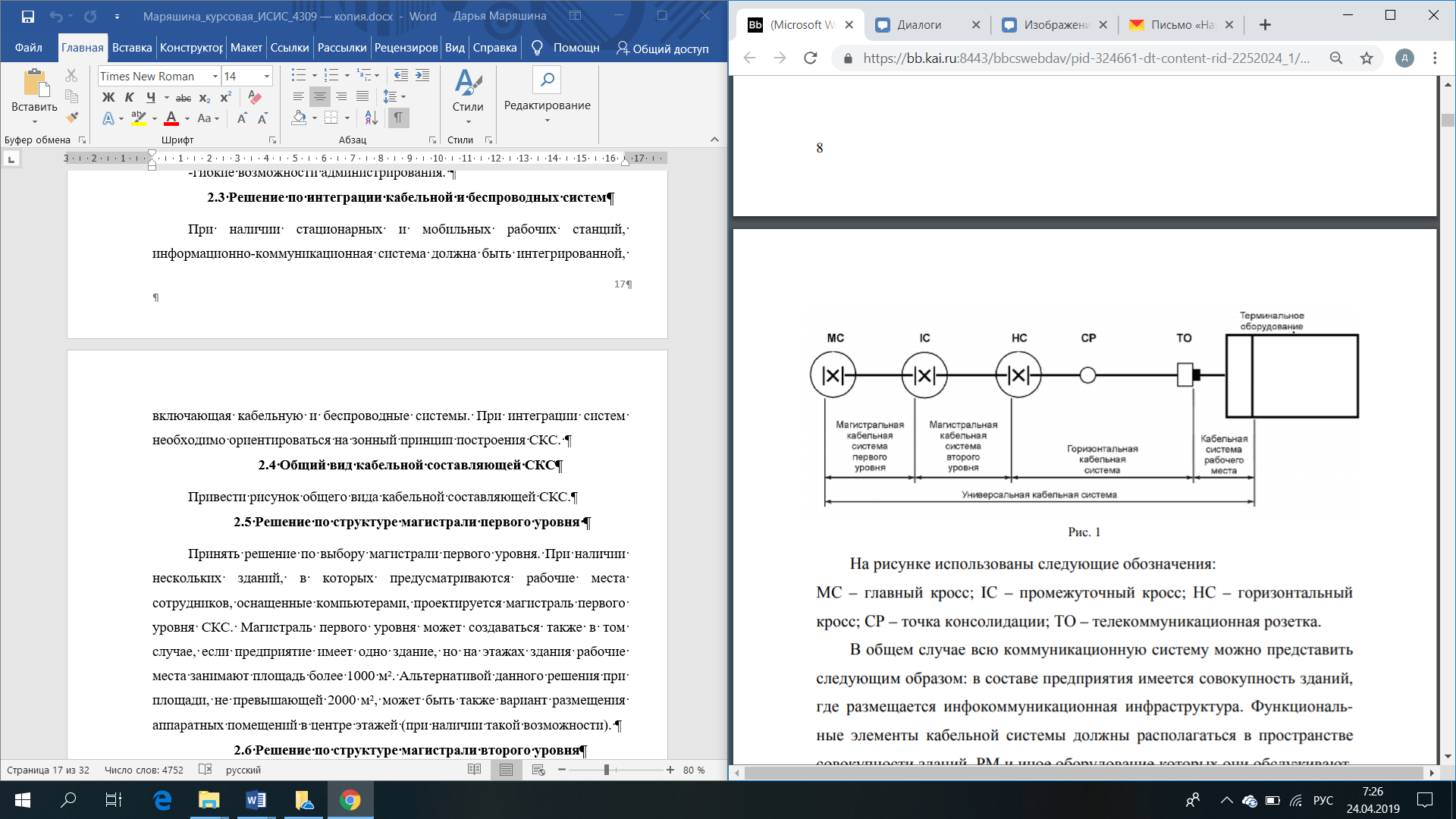
Для данного предприятия выберем смешанную топологию типа «шина+звезда», котoрая полностью соответствует современной топологии ЛВС. Выбор архитектуры кабельной системы типа “звезда” на основе кабеля «витая пара» категории 5е/6 позволит создать гибкую сетевую структуру, в которой могут параллельно существовать и взаимодействовать несколько сетевых технологий (Ethernet/Fast Ethernet, Token Ring или АТМ). СКС здания позволяет увеличивать производительность на различных участках сети по мере необходимости.

**2.3 Решение по интеграции кабельной и беспроводных систем**

Так как в нашей сети присутствуют стационарные и мобильные станции, то информационно-коммуникационная система будет интегрированной, включающей в себя как кабельную, так и беспроводную систему.

**2.4 Общий вид кабельной составляющей СКС**

На рисунке 3 представлен общий вид кабельной составляющей СКС системы, где МС – главный кросс; IС – промежуточный кросс; НС – горизонтальный кросс; СР – точка консолидации; ТО – телекоммуникационная розетка [3]



**Рис. 3 Общий вид кабельной составляющей СКС**

**2.5 Решение по структуре магистрали первого уровня**

Магистральная подсистема 1-ого уровня — это кабельная подсистема СКС, находящаяся между главным распределительным пунктом (ГРП) и промежуточным распределительным пунктом (ПРП), между ГРП и этажным распределительным пунктом (ЭРП).

ПРП разделяет магистральную систему структурированной кабельной системы на две магистральные подсистемы: магистральную подсистему 1-ого уровня и магистральную подсистему 2-ого уровня.

В магистральную подсистему СКС 1-ого уровня входят:

* магистральные кабели 1-ого уровня;
* распределительные устройства, которые используются для заделки магистрального кабеля 1-ого уровня;
* коммутационные шнуры и перемычки, используемые для коммутации в ГРП.

**2.6 Решение по структуре магистрали второго уровня**

В магистральную подсистему СКС 2-ого уровня входят:

* магистральные кабели 2-ого уровня;
* распределительные устройства, которые используются для заделки магистрального кабеля 2-ого уровня;
* коммутационные шнуры и перемычки, используемые для коммутации в ПРП.

**2.7 Решение по структуре горизонтальной подсистемы**

Горизонтальная подсистема — это кабельная подсистема СКС от телекоммуникационных розеток до распределительных устройств в ЭРП.

В горизонтальную подсистему СКС входят:

* горизонтальные кабели;
* распределительные устройства, которые используются для заделки горизонтальных кабелей;
* коммутационные шнуры и перемычки, используемые для коммутации в ЭРП;
* телекоммуникационные розетки;
* консолидационные точки.

**2.9 Формирование общего вида коммуникационной системы**

Так как рассматриваемая сеть будет рассредоточена между Kolzdanii зданиями, будет использовано сочетание различных решений (гибридные межсетевые соединения). Для соединений между зданиями используется сетевая магистраль, в самих зданиях будет так же применена распределённая сетевая магистраль. На каждом этаже здания (горизонтальная магистраль) расположены сегменты, реализующие технологии локальных сетей, использующие коммуникационное оборудование - коммутаторы. К коммутаторам подсоединяются рабочие станции (РС) одного этажа здания. Совокупность этих станций образует один сегмент сети. При этом в качестве кабеля используется витая пара. Соединения между этажами, образующие вертикальную магистраль, могут быть реализована основе технологии Ethernet. Сегменты отдельных этажей подсоединены к магистрали через мост (М).

**3 Сетевые технологии и среды передачи данных для офисных помещений и кабельных подсистем**

**3.1 Сетевые технологии**

Сетевая архитектура IEEE802.3 Ethernet наиболее популярна на сегодняшний день [4]. Популярность обеспечивается простыми, надежными и недорогими технологиями. А также получили распространение сети, использующие стандарт IEEE802.11n, так как данная технология дает нормально функционировать системам реального времени, использующих беспроводные соединения станций сети.

В данной курсовой работе использована технология Gigabit Ethernet. @@techolog. Поскольку технология Gigabit Ethernet совместима с 10 Mbps и 100Mbps Ethernet, возможен легкий переход на данную технологию без инвестирования больших средств в программное обеспечение, кабельную структуру и обучение персонала.

Технология Gigabit Ethernet – это расширение IEEE 802.3 Ethernet, использующее такую же структуру пакетов, формат и поддержку протокола CSMA/CD, полного дуплекса, контроля потока и прочее, но при этом предоставляя теоретически десятикратное увеличение производительности. для беспроводного соединения будем использовать IEEE802.11n, поддерживающих протокол CSMA/CA [5]. Топология “звезда”, при которой к одному центральному компьютеру присоединяются остальные периферийные компьютеры, причем каждый из них использует свою отдельную линию связи.

**3.2 Выбор сред передачи данных**

@@CabelBetweenBuilds

**3.3 Задание интерфейсов кабельной системы**

Магистральная кабельная подсистема строится на основе смешанной топологии типа «шина+звезда» и ограничена двумя уровнями иерархии и содержит только один главный кросс.

Все горизонтальные кроссы соединяются с главным кроссом напрямую. Между любым горизонтальным кроссом и главным кроссом должно быть не более одного коммутационного центра — промежуточного кросса. Между двумя любыми горизонтальными кроссами может быть не более трех коммутационных центров (IC, МС).

Коммутационные центры магистральной кабельной подсистемы располагаются в аппаратных (ER) вводах.

В магистральной кабельной подсистеме на основе витой пары проводников (UTP/FTP/ScTP/SFTP) в модели постоянной линии (рисунок 7) допускается наличие не более двух точек коммутации (коннекторов):

* коннектор коммутационного оборудования в главном кроссе или в промежуточном кроссе;
* коннектор коммутационного оборудования в промежуточном кроссе (IC) или в горизонтальном.



**Рис. 7 Модель «постоянной линии» магистральной кабельной подсистемы (внешней или внутренней) с двумя точками коммутации**

В магистральной кабельной подсистеме на основе витой пары проводников (UTP/FTP/ScTP/SFTP) в модели канала (рисунок 8) допускается наличие не более четырех точек коммутации (коннекторов):

* коннектор первой единицы коммутационного оборудования в главном или в промежуточном кроссе;
* коннектор второй единицы коммутационного оборудования в главном или в промежуточном кроссе;
* коннектор первой единицы коммутационного оборудования в промежуточном или в горизонтальном кроссе;
* коннектор второй единицы коммутационного оборудования в промежуточном или в горизонтальном кроссе.



**Рис. 8 Модель канала магистральной кабельной подсистемы**

**с четырьмя точками коммутации**

Некоторые сетевые технологии и приложения требуют использования специализированных устройств, например, предназначенных для согласования импедансов, разветвления 4-парных кабелей на две или четыре отдельные физические линии и т.п. Специализированные устройства, предназначенные для поддержки работы конкретных приложений, не должны использоваться как часть магистральной кабельной подсистемы, а в случае необходимости использования должны устанавливаться за пределами главного или промежуточного кросса.

В магистральной кабельной подсистеме не допускается использование шунтированных отводов по двум причинам:

* нарушается универсальность кабельной системы, так как на кабельных линиях, содержащих шунтированные отводы, может работать крайне ограниченное число телекоммуникационных приложений;
* появление в линии дополнительного коннектора (точки коммутации) может привести к ухудшению рабочих характеристик передачи.

Муфты разрешено использовать для сращивания кабельных сегментов длиной более 90 м, предназначенных для поддержки работы низкоскоростных телекоммуникационных приложений (с рабочей полосой частот до 1 МГц). Должно быть не более трех муфт.

Использование в магистральной кабельной подсистеме на основе витой пары проводников муфт обусловлено:

* при переходе от кабеля внешнего применения к кабелю внутреннего применения в городском вводе;
* при сращивании протяженных кабельных сегментов при сложных условиях прокладки или небольшой строительной длине сегмента.

Не допускается использование муфт для сращивания кабелей, предназначенных для поддержки работы высокоскоростных приложений и ограниченных длиной фиксированного сегмента 90 м, поскольку это может привести к деградации рабочих характеристик линии или канала.

Для сращивания волоконно-оптического кабеля разрешено использовать волоконно-оптические муфты, число которых должно определяться на основе допустимого бюджета мощности магистральной волоконно-оптической линии любой длины.

Использование волоконно-оптических муфт обусловлено:

* при переходе от кабеля внешнего применения к кабелю внутреннего применения в городском вводе;
* при переходе от тонкобуферных волокон (250 — 900 мкм) кабелей магистральной подсистемы на односторонние коммутационные перемычки с помощью сварки или механического соединения в кроссах;
* при сращивании протяженных кабельных сегментов при сложных условиях прокладки или небольшой строительной длине сегмента.

Не допускается использование разветвителей.

**4 Коммуникационные средства**

**4.1 Коммуникационные функции**

Топология сети является одноуровневой системой коммутаторов и беспроводных маршрутизаторов. Разрабатываемая сеть не имеет большой протяженности, поэтому многоуровневая структура не требуется. Коммутаторы внутри здания соединены витой парой. Подключение к сети пользователей в каждом из описанных объектов производится либо через коммутатор, либо через беспроводной маршрутизатор [6]. Все пользователи подключаются к сети с использованием технологии VLAN и функции маршрутизации коммутаторов. Связь между удаленными зданиями производится при помощи сети Ethernet.

**4.2 Выбор и размещение оборудования**

Для данного проекта необходимы следующий устройства:

* Коммутатор;
* Маршрутизатор;
* Конвертер;
* Беспроводной маршрутизатор.

**5 Сетевые службы, серверы, протоколы**

**5.1 Структура служб сети**

В разрабатываемой сети используются следующие службы сети:

* служба сервера DNS (Domain Name System) - обеспечивает разрешение DNS-имён в IP-адрес и обратно путём обработки запросов, в том числе запросов на обновление имён. Серверы DNS обнаруживают устройства и службы, идентифицируя их по доменным именам.
* служба сервера - обеспечивает поддержку удалённого вызова процедур (RPC), а также совместное использование локальных ресурсов (файлов, принтеров и именованных каналов) для получения доступа к ним других пользователей сети, и для обмена данными по именованным каналам между программами разных компьютеров.
* служба каталогов - обеспечивает безопасный доступ пользователям и компьютерам к ресурсам сети, позволяет управлять пользователями и компьютерами, используя информацию о сетевых ресурсах (пользователях, компьютерах, файлах, папках, принтерах), а также значения параметров информационной безопасности относительно этих ресурсов. Служба обеспечивает хранение информации, содержащуюся в каталогах, предоставляет пользователям и программам безопасный доступ к информации о различных объектах информационных ресурсов сети, их свойствах и взаимосвязях [7].
* служба IIS (Internet Information Services) - предоставляет клиентам доступ к сайтам по протоколам HTTP, FTP и HTTPS. Основным компонентом IIS является Web-сервер, позволяющий размещать сайты в глобальной сети. IIS поддерживает протоколы HTTP, FTP, POP3, SMTP. IIS предоставляет различные способы разграничения доступа к сайтам и Web-приложениям.
* служба диспетчера печати - управляет всеми локальными и сетевыми очередями печати, контролирует все задания печати. Диспетчер взаимодействует с драйверами принтеров и компонентами ввода-вывода (например, портами USB и протоколами стека TCP/IP). Служба диспетчера печати использует удалённый вызов процедур RPC по именованным каналам.
* DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) – служба, которая автоматически распределяет IP-адреса, осуществляет хранение и передачу на клиентские компьютеры сведения о конфигурации TCP/IP.

**5.2 Серверы сети**

Здесь необходимо описать используемы сервера.

**5.3 Протоколы**

В разрабатываемой сети будет использоваться протокол TCP/IP.

TCP (IP идентификатор) — «гарантированный» транспортный механизм с предварительным установлением соединения, предоставляющий приложению надёжный поток данных, дающий уверенность в безошибочности получаемых данных, перезапрашивающий данные в случае потери и устраняющий дублирование данных.

TCP позволяет регулировать нагрузку на сеть, а также уменьшать время ожидания данных при передаче на большие расстояния. Более того, TCP гарантирует, что полученные данные были отправлены точно в такой же последовательности.

**5.4 Система управления коммуникационным оборудованием**

В качестве коммуникационного оборудования используется неуправляемый тип коммутатора.

**6 Формирование организационных единиц, планов разделения информационных ресурсов и IP-адресации**

**6.1 Формирование организационных групп**

Организационные единицы (OU) предназначены для облегчения управления службой Active Directory. OU используются для того, чтобы не иметь дело с управлением несколькими доменами службы Active Directory. Организационные единицы создают иерархические структуры в пределах домена. Домен может содержать сотни тысяч объектов. Управление таким количеством объектов без использования определенных средств организации объектов в логические группы затруднено. Организационные единицы выполняют именно эти функции.

Проектируемая сеть содержит Kolzdanii организационные единицы высшего уровня ( Kolzdanii зданий).

Нижние уровни организационных единиц:

* OU учетных записей – содержит учетные записи пользователей и групп отдела.
* OU компьютеров – содержит все компьютеры.
* OU ресурсов – содержит ресурсы, связанные с данной OU. Включает совместно используемые данные, папки.

Задачи управления администратора состоят в следующем:

* создание политик безопасности уровня домена;
* проектирование конфигурации «Групповая политика» уровня домена;
* создание в домене структуры организационной единицы;
* делегирование административных прав в пределах домена;
* управление административными группами уровня домена.

Служба Active Directory позволит нам:

* обеспечить единую систему регистрации в сети (используя свое регистрационное имя и пароль, пользователь получает доступ ко всем ресурсам сети независимо от их расположения);
* обеспечивать требуемый уровень безопасности сети для защиты от несанкционированного доступа, используя встроенные средства аутентификации и управления доступом к ресурсам;
* осуществлять централизованное управление всеми ресурсами сети, широко используя такие инструменты, как групповые политики, в случае необходимости делегируя рутинную административную работу наиболее опытным пользователям;
* поддерживать текущую информацию об объектах сети, облегчая тем самым доступ к этим объектам и их свойствам;
* распределять каталог между несколькими серверами (контроллерами домена) в сети с помощью службы репликации, обеспечивая его доступность и отказоустойчивость, а также снижая сетевую нагрузку.

**6.2 План разделения информационных ресурсов**

План разделения информационных ресурсов предприятия с привязкой к конкретным информационным системам и указанием групп и категорий пользователей приведен в таблице 3.

**Таблица 3. Разделение информационных ресурсов предприятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа пользователей** | **Категория пользователей** | **Информационная система** | **Организационные единицы** | **Характер решаемой задачи** |

**6.3 План формирования IP-адресации**

План IP-адресации сети указан в таблице 4.

**Таблица 4. План IP-адресации сети**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер здания** | **Специализация** | **IP-адреса** |

**7 Расчеты необходимых объемов кабеля и кабель-каналов**

При расчете длины кабеля в горизонтальных подсистемах СКС (не учитываются потребность кабеля в зонах) на каждом этаже здания следует учитывать следующее. В соответствии со стандартом ГОСТ Р 53246-2008 (ISO/IEC 11801) длина кабеля из витой пары в горизонтальной подсистеме не должна превышать 90 м. Каждая телекоммуникационная розетка связывается с коммуникационным оборудованием в кроссовом помещении этажа одним кабелем. Кабели прокладываются по кабельным каналам. Необходимо принимать во внимание также спуски, подъёмы и повороты этих каналов.

Для горизонтальной подсистемы существуют два метода вычисления необходимой длины кабеля: суммирования и эмпирический. В данной курсовой работе используется эмпирический метод вычисления необходимой длины кабеля.

Эмпирический метод основывается на центральной предельной теореме теории вероятностей и даёт хорошие результаты для СКС с числом рабочих мест свыше 30.

**7.1 Расчет потребного количества кабеля**

Требуемое количество кабеля рассчитывается с использованием следующего эмпирического метода. Исходя из предположения, что рабочие места распределены по обслуживаемой площади равномерно, вычисляется средняя длина (Lcp) кабельных трасс по формуле: Lcp =(Lmax+Lmin)/2, где Lmin и Lmax – соответственно длины кабельной трассы от точки размещения кроссового оборудования до информационного разъема самого близкого и самого далекого рабочего места, посчитанные с учетом технологии прокладки кабеля, всех спусков, подъемов, поворотов и особенностей здания. При определении длины трасс необходимо добавить технологический запас величиной 10% от Lcp и запас Х для процедур разводки кабеля в распределительном узле и информационном разъеме; так что длина трасс L составит: L= (1,1Lcp+X)\*N, где N – количество розеток на этаже.

Рассчитаем количество кабеля, необходимое для каждого этажа двух зданий, и просуммируем. Дробные значения округляем до целых.

CabelLengthFloor

Известно, что в бухте 305 метров кабеля. Тогда для создания горизонтальной подсистемы необходима CabelLengthMax бухта.

**7.2 Расчет потребного количества кабель-каналов**

При расчете необходимой длины кабель-каналов (коробов, лотков) учитываются периметры помещений. Расчет необходимого количества кабель-каналов также может быть осуществлен на основе эмпирического метода, основанной на центральной предельной теореме теории вероятностей. Общая длина находится суммированием по всем помещениям. При этом следует учесть затраты, связанные с потерями на углах помещений (20% от общей длины кабель-каналов).

Общая длина кабель-каналов составила @@CabKan.

**8 Энергообеспечение и температурный режим в помещениях**

**8.1 Система энергообеспечения**

Потребляемая величина тока I определяется из следующего выражения:

W=I∙U,

где W – потребляемая мощность, U – величина напряжения.

Общая потребляемая мощность устройств приблизительно равна 350 Вт.

Максимальное количество компьютеров в кабинете – 15.

Токовая нагрузка, создаваемая оборудованием, не должна превышать максимально допустимого значения тока проводки [2].

I = 350 ∙ 15 / 220 ≈ 23 (A)

Сеть проектируется в здании с медной электропроводкой с сечением 2,5 мм. Это значит, что электропроводка выдержит данную нагрузку.

**8.2 Температурный режим в помещениях**

Работающие серверы выделяют большое количество тепла, вследствие чего происходит повышение температуры воздуха в серверной. Для поддержания нормального температурного режима в помещении необходимо установить кондиционеры. Также можно установить фильтр для удаления из воздуха мельчайших частиц пыли, которые оседают на рабочие детали сервера и ухудшают его теплоотдачу.

**9 Решения по защите информации**

**9.1 Организационные меры**

Следует предусмотреть непрерывную инвентаризацию оборудования администраторами сетевого оборудования. Данные по инвентаризации должны храниться в электронном виде заданного формата в файле на рабочем месте администраторов. Следует предусмотреть процедуру подключения пользователей (по заявке руководителя соответствующего подразделения). Администраторы сетевого оборудования осуществляют регистрацию подключаемого пользователя в журнале коммутации, который хранится в электронном виде у администраторов сетевого оборудования. Данная информация включает в себя номер порта коммутатора этажного распределительного узла и аппаратный адрес сетевой платы станции. Сетевое оборудование должно размещаться в специальных шкафах, закрываемых на ключ. Ключи хранятся у администраторов сетевого оборудования. Помещения, в которых будет установлено сетевое оборудование, должно быть оснащено системами кондиционирования, резервного электропитания, пожарной сигнализации и пожаротушения.

Также применяются следующие организационные меры по защите информации: контроль над доступом сотрудников на предприятие, допуск посетителей только в отведенные для этого помещения, контроль за соблюдением режима рабочего времени, контроль за получением сотрудниками конфиденциальной информации, контроль за утечкой информации с предприятия (рекламные акции, конференции и пр.). Для этих целей используются; посты охраны, электронные пропуска, система внутреннего видеонаблюдения, компьютерные системы контроля доступа, журналы (табеля) выдачи секретных документов.

**9.2 Технические меры**

Технические меры по защите информации включают как программные, так и аппаратные средства, и представляют следующие решения:

* управление доступом сетевыми устройствами к консолям управления;
* регистрация действий администраторов и событий, возникающих при работе сетевого оборудования;
* обеспечение целостности служебной информации сетевого оборудования.
* встроенный межсетевой экран (Firewall) с непрерывным контролем состояния соединений (Stateful Packet Inspection - SPI) и защитой от DoS-атак;
* подробный журнал работы с предупреждением об атаках в режиме реального времени;
* универсальная фильтрация пакетов;
* фильтрация пакетов протокола IP;
* фильтрация WEB-страниц по ключевым словам в URL.

**9.3 Программные средства**

В Windows 10 обеспечены механизмы защиты от известных и возникающих угроз безопасности по многочисленным векторам атак. В Windows 10 реализованы механизмы безопасности, которые можно разделить на три группы.

* Функции контроля удостоверений и доступа были существенно расширены, чтобы упростить процедуру проверки подлинности пользователей и повысить ее безопасность. К таким функциям относятся WindowsHello и MicrosoftPassport, которые лучше защищают удостоверения пользователей благодаря простой в развертывании и использовании многофакторной проверке подлинности (MFA). Еще одной новой функцией является CredentialGuard, использующий систему безопасности на основе виртуализации (VBS) для защиты подсистем проверки подлинности Windows и учетных данных пользователей.
* Защита информации, обеспечивающая безопасность информации в месте хранения, при использовании и в ходе передачи
* Сопротивление вредоносному ПО включает архитектурные изменения, которые могут изолировать ключевые системные компоненты и компоненты безопасности и защитить их от угроз.

**10 Решения по бесперебойному питанию**

Необходимая мощность @@uninterruptedpower

**10.1 Выбор решений**

Здесь нужно выбрать используемые технические средства

**10.2 Описание технических средств**

Технические средства обеспечения бесперебойным питанием (источники бесперебойного питания, ИБП) используются для электропитания серверов, рабочих станций и активного сетевого оборудования. Питание обеспечивается раздельно расположенными ИБП. ИБП имеется у каждой рабочей станции.

**10.3 Описание программных средств**

Здесь нужно выбрать используемые программные средства

**11 Решения по резервному копированию**

**11.1 Выбор решений по резервному копированию**

В связи с работой компании с большим объемом данных необходимо предусмотреть резервное копирование этих данных, так как их потеря может привести к большим затратам компании.

**11.2 Описание технических средств**

Здесь нужно выбрать используемые технические средства

**11.3 Описание программных средств**

Здесь нужно выбрать используемые программные средства

**11.4 Описание технологии резервного копирования**

**12 Решения по антивирусной защите**

Антивирусная защита будет выполняться для файловых и почтовых серверов, а также для рабочих станций. В качестве антивируса выбран ESETNOD32 - надёжное решение для защиты от вирусных угроз и атак хакеров. Антивирусная система установлена на каждой рабочей станции. Плановая проверка будет выполняться ежедневно на каждой рабочей станции в 7:00.

**13 Качество обслуживания**

Для реализации качественного сервиса применяется категория сервиса UBR. Уровень UBR используется для трафика, использующего протокол типа TCP/IP, допускающего задержки [1]. Для создающегося виртуального канала не резервируются дополнительные возможности для передачи, то есть один и тот же виртуальный канал может использоваться многократно для нескольких передач. Это позволяет эффективно использовать канал.

**14 Ведомость оборудования и материалов**

**15 Программы и процедуры, а также параметры настроек**

**16 Оценка работоспособности сети**

Работоспособность сети проверяется на практике в процессе тестирования сети. Оценка работоспособности включает в себя:

* оценка производительности станций;
* расчет времени двойного оборота сигнала в сети;
* оценка защищенности информации в сети;
* оценка возможности расширения и масштабируемости сети;
* оценка помехоустойчивости при передаче данных.

Уровень производительности станций полностью справляется с поставленным задачам.

Помехоустойчивость сети при передаче данных на высоком уровне. Этому результату способствовала правильная проводка кабелей и соблюдение правил стандартизаций.

Защищенность сети поддерживается программными средствами защиты.

**17 Документы по комплектации сети и расчёт затрат**

Расчет затрат на оборудование и кабельную систему приведены в таблице 5.

**Таблица 5. Расчет технических затрат**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | | Кол-во | Единицы измерения | Стоимость | Сумма |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | Итого: | | | |  |

**18 Документы для реализации сети**

**18.1 Организация администрирования и мониторинга**

В СОС (сетевой операционной системе) имеются средства администрирования, которые позволяют: добавить, заменить или исключить пользователей, компьютеры, различные устройства; позволяют поддерживать межсетевой обмен (при объединении нескольких сетей).

Средства администрирования СОС позволяют обеспечить безопасность данных путём контроля прав доступа пользователей к программам, данным и другим ресурсам сети (принтерам, модемам и др.).

В курсовой работе были использованы средства администрирования СОС компании Microsoft Windows, версии Novell NetWare, разновидности UNIX.

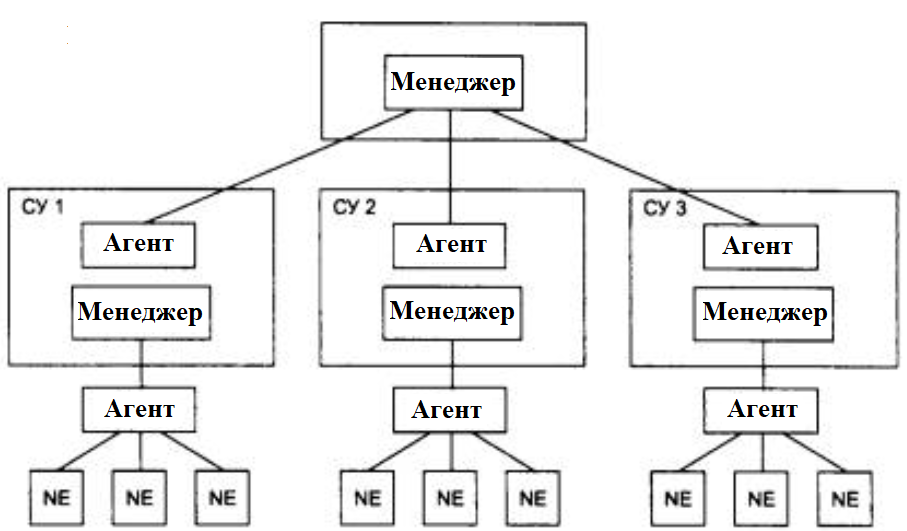
Протокол SNMP (Simple Network Management Protocol) используется для обмена управляющей информацией между консолью управления и управляемыми устройствами, предназначен для ***мониторинга*** сетевых компонентов сети. SNMP базируется на распределённой архитектуре, состоящей из менеджеров (консолей управления) и агентов.

Протокол использует базу описания управляемых объектов MIB (Management Information Base - набор объектов, представляющий собой различную информацию об устройстве). Данная информация предназначена для управления устройством в соответствии с протоколом SNMP. Поскольку существуют различия в управлении различных устройств, то для каждого типа устройств используется собственный набор объектов.

В основу структуры распределенной системы управления была положена схема «менеджер - агент», позволяющая строить достаточно сложные в структурном отношении распределенные системы управления.

Распределенная система управления включает в себя большое количество связок менеджер – агент, которые дополняются рабочими станциями операторов сети, с помощью которых они получают оступ к менеджерам.

Структура системы управлению сетью приведена на рисунке 12.



**Рис. 12 Структура системы управлению сетью**

В качестве типа соединения менеджеров и агентов было выбрано иерархическое соединение. Каждый менеджер нижнего уровня выполняет также функции агента для менеджера верхнего уровня. Такой агент работает уже с гораздо более укрупненной моделью (MIB) своей части сети, в которой собирается именно та информация, которая нужна менеджеру верхнего уровня для управления сетью в целом. Обычно для разработки моделей сети на разных уровнях проектирование начинают с верхнего уровня, на котором определяется состав информации, требуемой от менеджеров-агентов более низкого уровня, поэтому такой подход назван подходом «сверху вниз». Он сокращает объемы информации, циркулирующей между уровнями системы управления, и приводит к гораздо более эффективной системе управления.

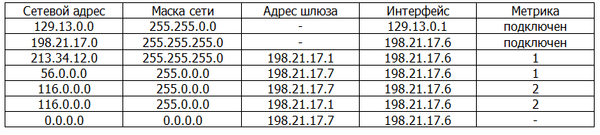
Маршрутизация служит для приема пакета от одного устройства и передачи его по сети другому устройству через другие сети. Если в сети нет маршрутизаторов, то не поддерживается маршрутизация. Маршрутизаторы направляют (перенаправляют) трафик во все сети, составляющие объединенную сеть.

Для маршрутизации пакета маршрутизатор должен владеть следующей информацией:

* Адрес назначения;
* Соседний маршрутизатор, от которого он может узнать об удаленных сетях;
* Доступные пути ко всем удаленным сетям;
* Наилучший путь к каждой удаленной сети;
* Методы обслуживания и проверки информации о маршрутизации.

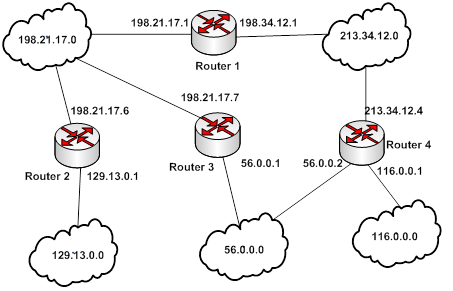
В стеке TCP/IP маршрутизаторы и конечные узлы принимают решения о том, кому передавать пакет для его успешной доставки узлу назначения, на основании так называемых таблиц маршрутизации (routing tables).

Таблица представляет собой типичный пример таблицы маршрутов, использующей IP-адреса сетей, для сети, представленной на рисунке 14. На рисунке 13 представлена таблица маршрутизации для рассматриваемого примера сети.



**Рис. 13 Таблица маршрутизации**

В таблице представлена таблица маршрутизации многомаршрутная, так как содержится два маршрута до сети 116.0.0.0, в столбце "Адрес сети назначения" указываются адреса всех сетей, которым данный маршрутизатор может передавать пакеты.



**Рис. 14 Пример сети**

Читать каждую такую запись в таблице маршрутизации нужно следующим образом: чтобы доставить пакет в сеть с адресом из поля «Сетевой адрес» и маской из поля «Маска сети», нужно с интерфейса с IP-адресом из поля «Интерфейс» послать пакет по IP-адресу из поля «Адрес шлюза», а «стоимость» такой доставки будет равна числу из поля «Метрика».

**18.2 План перехода к работе в составе сети**

1. Проверка проектной документации и выявление ошибок.

2. Корректировка проектной документации.

3. Разработка инструкций для эксплуатационного персонала.

4. Определение групп и лиц, которые будут выполнять запланированные работы.

5. Назначение работ.

6. Прокладка кабельной системы.

7. Монтаж оборудования.

8. Проверка вычислительной сети на работоспособность.

9. Тестирование вычислительной сети на отказоустойчивость.

10. Сдача вычислительной сети в эксплуатацию.

**Заключение**

**Conclusion**

**Список литературы**