МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Севастопольский государственный университет

кафедра Информационных систем

Институт информационных технологий и управления в технических системах

курс 4 группа ИС/б-42-о

**Лисянский Александр Игоревич**

09.03.02 Информационные системы (уровень бакалавриата)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Архитектура информационных систем и сетей»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Листов 47

Отметка о зачёте \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата)

Руководитель проекта

асс. Волкова А. В.

(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Севастополь

2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc447174796)

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 5](#_Toc447174797)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ КРОССОВЫХ, СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ТЕЛЕКОММУНИ-КАЦИОННЫХ РОЗЕТОК СЕТИ 7](#_Toc447174798)

[РАЗРАБОТКА ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕТИ 12](#_Toc447174799)

[ВЫБОР АКТИВНОГО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 13](#_Toc447174800)

[НАЗНАЧЕНИЕ СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ КОММУНИКАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И ПОДСЕТЯМ 18](#_Toc447174801)

[РАЗРАБОТКА СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СЕТИ 20](#_Toc447174802)

[1. ВЫБОР ТИПОВ КАБЕЛЕЙ 20](#_Toc447174803)

[2. СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СКС 23](#_Toc447174804)

[3. РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ РАСХОДА КАБЕЛЯ 24](#_Toc447174805)

[4. РАСЧЕТ ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ДЕКОРАТИВНОГО КАБЕЛЬНОГО КОРОБА 27](#_Toc447174806)

[5. ВЫБОР ПАССИВНОГО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 29](#_Toc447174807)

[ПОЛИТИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СЕРВИСА. 34](#_Toc447174808)

[1. ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОСТУПА 34](#_Toc447174809)

[2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ АНТИВИРУСОВ 34](#_Toc447174810)

[РАЗРАБОТКА СКРИПТОВ КОНФИГУРАЦИИ КОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 36](#_Toc447174811)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41](#_Toc447174812)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА 43](#_Toc447174813)

# ВВЕДЕНИЕ

Вхождение России в мировое информационное пространство влечет за собой широчайшее использование новейших информационных технологий, и в первую очередь, компьютерных сетей. При этом резко возрастают и качественно видоизменяются возможности пользователя как в деле оказания услуг своим клиентам, так и при решении собственных организационно-экономических задач.

Уместно отметить, что современные компьютерные сети являются системой, возможности и характеристики которой в целом существенно превышают соответствующие показатели простой суммы составляющих элементов сети персональных компьютеров при отсутствии взаимодействия между ними.

Достоинства компьютерных сетей обусловили их широкое распространение в информационных системах кредитно-финансовой сферы, органов государственного управления и местного самоуправления, предприятий и организаций.

Компьютерная сеть - объединение нескольких ЭВМ для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач.

Компьютерные сети и сетевые технологии обработки информации стали основой для построения современных информационных систем. Компьютер ныне следует рассматривать не как отдельное устройство обработки, а как «окно» в компьютерные сети, средство коммуникаций с сетевыми ресурсами и другими пользователями сетей.

За последние годы глобальная сеть Интернет превратилась в явление мирового масштаба. Сеть, которая до недавнего времени использовалась ограниченным кругом ученых, государственных служащих и работников образовательных учреждений в их профессиональной деятельности, стала доступной для больших и малых корпораций и даже для индивидуальных пользователей.

Целью данной курсовой работы является знакомство с основами построения и функционирования компьютерных сетей, изучение организации работы компьютерных сетей. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- знакомство с компьютерными сетями, выделение их особенностей и отличий;

- характеристика основных способов построения сетей (топология сетей);

- проектирование и построение собственной сети согласно варианту задания

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Организация располагается в одном здании на четырех этажах. Основные информационные технологии, используемые сотрудниками организации — коммерческое сайтостроение. Все сотрудники разделены на 3 большие группы, не учитываю руководящие должности. Первая группа – дизайнеры, вторая – backend разработчики, третья – frontend разработчики.

На предприятии есть два внутренних сервера и один внешний, которые подключаются на узле серверной ферме. Сеть организована на основе свитчей и разделена на подсети. Осуществляется деление на VLAN. Адрес шлюза доступа к сети Интернет по умолчанию – 208.98.234.100. Тип глобальной сети – Frame Relay. В данной сети способ адресации бесклассовый. В сети не предусмотрена возможность расширения. Особенностью сети является безопасность, внутренняя безопасность высокая. Среди видов политики безопасности используется правила предоставления доступа и инструкция по защите от вирусов.

Все сотрудники используют Интернет. Т.е. всем им необходимо искать, просматривать и скачивать в Интернете необходимую для разработки информацию, а так же интернет нужен для параллельной разработки сайтов. Интернетом пользуются не очень активно. Основная работа все-таки локальная.

На предприятии имеется:

* 195 сотрудников, но планируется расширение приблизительно до 260 сотрудников;
* 52 помещений;
* Программное обеспечение (которое используется в настоящее время):

1. Интернет браузер (Mazilla FireFox, Google Chrome, Opera).
2. Текстовый редактор Sublime Text 3, Notepad++.
3. MS Word 200х.
4. Локальный сервер ждя разработки OpenServer.
5. Многофункциональный графический редактор Adobe Photoshop.
6. Антивирус - Norton Antivirus.
7. Система распределенного контроля версий Git Extensions.
8. Мультимедиа - MS Windows Media, WinAmp.
9. Операционная система MS Windows 7 Professional

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА И МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ КРОССОВЫХ, СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ТЕЛЕКОММУНИ-КАЦИОННЫХ РОЗЕТОК СЕТИ

Организация, занимающаяся сайтостроением, располагается в одном четырехэтажном здании. На первом здания находится 14 помещений, на втором этаже 13 помещений, на третьем этаже 14 помещений, а на четвертом этаже 11 помещений.

Этаж 1

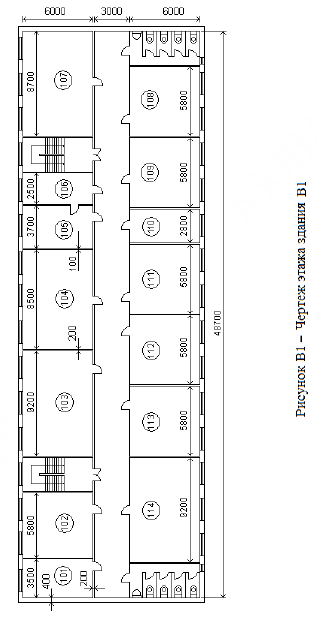


Рисунок 1 – 1 этаж здания

Таблица 1 – Расчетные данные для первого этажа первого здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № комнаты | Длина | Ширина | Площадь | Коммутационные розетки | Резерв | Резерв | Назначение помещения | Номер рабочей группы | Выделенные ip адреса |
| 101 | 3,50 | 6,000 | 21 | 0 | 6 | 10 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 102 | 5,80 |  | 34,8 | 0 |  |  | Склад техники | - | - |
| 103 | 9,20 |  | 55,2 | 0 |  |  | Столовая | - | - |
| 104 | 8,50 |  | 51 | 2 |  |  | Комната отдыха | 5 | 192.168.51.1/24 |
| 105 | 3,70 |  | 22,2 | 2 |  |  | Администраторская | 10 | 192.168.101.1/24 |
| 106 | 2,50 |  | 15 | 3 |  |  | Серверная | 10 | 192.168.101.2/24 |
| 107 | 8,70 |  | 52,2 | 10 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.1-10/24 |
| 108 | 5,80 |  | 34,8 | 6 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.11-16/24 |
| 109 | 5,80 |  | 34,8 | 3 |  |  | Бухгалтерия | 6 |  |
| 110 | 2,80 |  | 16,8 | 0 |  |  | Архив | - | - |
| 111 | 5,80 |  | 34,8 | 6 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.17-22/24 |
| 112 | 5,80 |  | 34,8 | 6 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.23-38/24 |
| 113 | 5,80 |  | 34,8 | 6 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.29-33/24 |
| 114 | 9,20 |  | 55,2 | 10 |  |  | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.34-43/24 |
|  | 82,90 |  | 497,4 | 54 |  |  |  |  |  |

Этаж 2

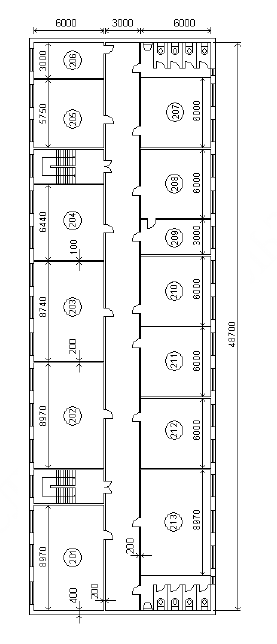


Рисунок 2 – 2 этаж здания

Таблица 2 – Расчетные данные для второго этажа первого здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № комнаты | Длина | Ширина | Площадь | Коммутационные розетки | Резерв | Резерв | Назначение помещения | Номер рабочей группы | Выделенные ip адреса |
| 201 | 8,97 |  | 53,82 | 2 | 6 | 10 | Комната отдыха | 5 | 192.168.52.1/24 |
| 202 | 8,97 |  | 53,82 | 0 |  |  | Столовая | - | - |
| 203 | 8,74 |  | 52,44 | 10 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.1-10/24 |
| 204 | 6,44 |  | 38,64 | 7 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.11-17/24 |
| 205 | 5,75 |  | 34,5 | 6 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.18-23/24 |
| 206 | 3,00 |  | 18 | 0 |  |  | Хоз комната для уборки | - | - |
| 207 | 6,00 |  | 36 | 6 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.24-29/24 |
| 208 | 6,00 |  | 36 | 2 |  |  | Администраторская | 10 | 192.168.102.1/24 |
| 209 | 3,00 |  | 18 | 3 |  |  | Серверная | 10 | 192.168.102.2/24 |
| 210 | 6,00 |  | 36 | 6 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.30-35/24 |
| 211 | 6,00 |  | 36 | 6 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.36-41/24 |
| 212 | 6,00 |  | 36 | 6 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.42-47/24 |
| 213 | 8,97 |  | 53,82 | 10 |  |  | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.48-57/24 |
| Всего | 83,84 |  | 503,04 | 64 |  |  |  |  |  |

Этаж 3

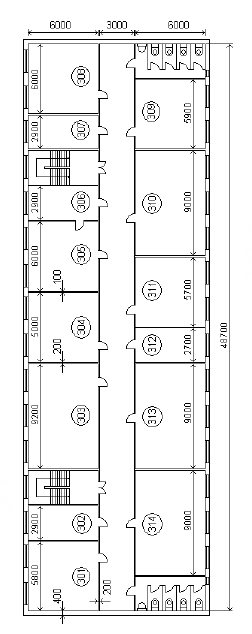


Рисунок 3 – 3 этаж здания

Таблица 3 – Расчетные данные для первого этажа второго здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № комнаты | Длина | Ширина | Площадь | Коммутационные розетки | Резерв | Резерв | Назначение помещения | Номер рабочей группы | Выделенные ip адреса |
| 301 | 5,80 |  | 34,8 | 6 | 2 | 6 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.1-6/24 |
| 302 | 2,90 |  | 17,4 | 0 |  |  | Хоз комната для уборки | - | - |
| 303 | 9,20 |  | 55,2 | 0 |  |  | Столовая | - | - |
| 304 | 5,00 |  | 30 | 5 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.7-11/24 |
| 305 | 6,00 |  | 36 | 3 |  |  | Администраторская | 10 | 192.168.103.1/24 |
| 306 | 2,90 |  | 17,4 | 2 |  |  | Серверная | 10 | 192.168.103.2/24 |
| 307 | 2,90 |  | 17,4 | 3 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.12-17/24 |
| 308 | 6,00 |  | 36 | 6 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.18-20/24 |
| 309 | 5,90 |  | 35,4 | 6 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.21-26/24 |
| 310 | 9,00 |  | 54 | 10 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.27-36/24 |
| 311 | 5,70 |  | 34,2 | 3 |  |  | Отдел кадров | 6 | 192.168.62.1-3/24 |
| 312 | 2,70 |  | 16,2 | 0 |  |  | Архив | - | - |
| 313 | 9,00 |  | 54 | 10 |  |  | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.37-46/24 |
| 314 | 9,00 |  | 54 | 2 |  |  | Комната отдыха | 5 | 192.168.53.1/24 |
| Всего | 82,00 |  | 492 | 56 | 58 | 64 |  |  |  |

Этаж 4

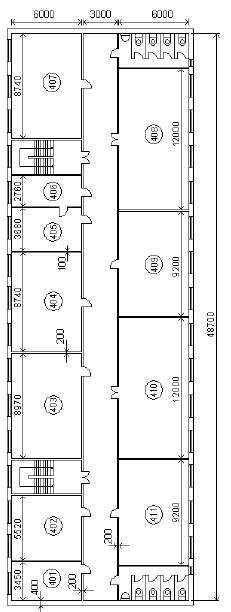


Рисунок 4 – 4 этаж здания

Таблица 4 – Расчетные данные для второго этажа второго здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № комнаты | Длина | Ширина | Площадь | Коммутационные розетки | Резерв | Резерв | Назначение помещения | Номер рабочей группы | Выделенные ip адреса |
| 401 | 3,45 |  | 20,7 | 0 | 6 | 10 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 402 | 5,52 |  | 33,12 | 1 |  |  | Финансовый директор | 6 | 192.168.63.1/24 |
| 403 | 8,97 |  | 53,82 | 0 |  |  | Столовая | - | - |
| 404 | 8,74 |  | 52,44 | 2 |  |  | Кабинет директора | 7 | 192.168.74.1-2/24 |
| 405 | 3,68 |  | 22,08 | 2 |  |  | Администраторская | 10 | 192.168.104.1/24 |
| 406 | 2,76 |  | 16,56 | 3 |  |  | Серверная | 10 | 192.168.104.2/24 |
| 407 | 8,74 |  | 52,44 | 2 |  |  | Комната отдыха | 5 | 192.168.54.1/24 |
| 408 | 12,00 |  | 72 | 2 |  |  | Конференц-зал | 8 | 192.168.84.1-2/24 |
| 409 | 9,20 |  | 55,2 | 2 |  |  | Переговорная | 9 | 192.168.94.1-2/14 |
| 410 | 12,00 |  | 72 | 2 |  |  | Конференц-зал | 8 | 192.168.84.4-5/24 |
| 411 | 9,20 |  | 55,2 | 2 |  |  | Переговорная | 9 | 192.168.94.4-5/14 |
| Всего | 84,26 |  | 505,56 | 18 |  |  |  |  |  |

Выполним общий подсчет рабочих мест и количество розеток для всего комплекса (табл. 1.5):

Таблица 5 – Общее количество рабочих мест для всего комплекса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этаж | Количество рабочих мест | Общее количество телекоммуникационных розеток | Общее количество телефонных розеток | Общее количество электрических розеток |
| Этаж 1 | 54 | 54+2 на развитие=56 | 56+6 на развитие=62 | 56+6 на развитие=62 |
| Этаж 2 | 64 | 64+2 на развитие=66 | 66+6 на развитие=72 | 66+6 на развитие=72 |
| Этаж 3 | 56 | 56+2 на развитие=58 | 58+6 на развитие=64 | 58+6 на развитие=64 |
| Этаж 4 | 18 | 18+2 на развитие=20 | 20+6 на развитие=26 | 20+6 на развитие=26 |
| Всего | 195 | 200 | 224 | 224 |

# РАЗРАБОТКА ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕТИ

Составим схему сети предприятия. В состав сети входит 195 рабочих станций, объединенные в 10 рабочих групп. Пусть сеть должна обеспечить выход в Интернет для внутренних пользователей сети определенных групп.

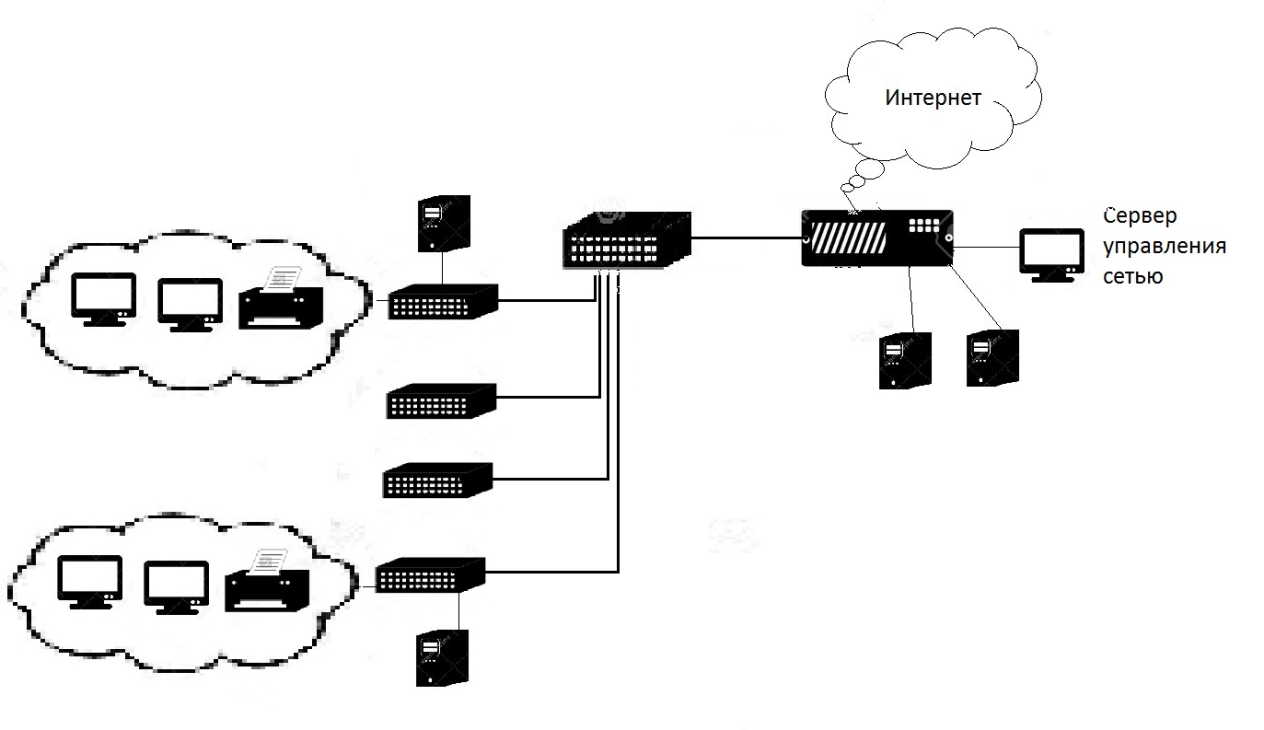


Рисунок 5 - Логическая структура сети предприятия

В качестве коммутаторов уровня доступа (SW 2) применяются четыре коммутационные стойки с однотипными коммутаторами, имеющими 48 портов FastEthernet. На уровне распределения установлен маршрутизатор. Связь с Интернет по выделенной линии обеспечивается маршрутизатором, который, кроме функций маршрутизации, может исполнять роль защитного экрана и NAT-сервера.

# ВЫБОР АКТИВНОГО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В настоящем проекте в качестве активного оборудования используются устройства (коммутаторы и маршрутизаторы) корпорации Cisco. Сетевое оборудование делится на активное и пассивное. Активным сетевым оборудованием считаются устройства, питающиеся электричеством от собственных внешних или внутренних источников питания, а в ходе своей работы выполняют функцию приёма, передачи или преобразования сигнала в компьютерной сети. Пакеты информации, передающиеся в сети, содержат данные о сигнале и его свойствах, источниках и прочих подробных характеристиках, а активное оборудование способно считывать эти данные и обрабатывать их. Так, к активному оборудованию относятся такие аппаратные устройства, как сетевой адаптер, репитер или концентратор, мосты и коммутаторы сети, роутеры и трансиверы.

В данной сети будут использоваться коммутаторы и маршрутизаторы, а так же трансиверы для соединений.

Сетевой коммутатор это устройство, которое служит для поддержания соединения между несколькими узлами сети. Такое устройство передаёт информацию только её адресату, что, в свою очередь, положительно сказывается на безопасности сети и её производительности. Упрощенно эти устройства называют «свитч» - от английского обозначения, многие называют коммутатор «switch». Все сетевые коммутаторы принято относить или к простым – неуправляемым или сложным - управляемым. Сложные виды коммутаторов обладают рядом дополнительных функций, подлежащих настройке. Так, при желании, один сетевой коммутатор возможно настроить и объединять в систему с несколькими другими, образовав единое устройство для расширения количества возможных портов.

Для проектируемой компьютерной сети для обеспечения подключения на уровне доступа 203-х рабочих станций целесообразно использовать сетевые коммутаторы Cisco Catalyst 3750-X WS-C3750X-48T-L и маршрутизатор Cisco CISCO2901/K9

Таблица 6 – Параметры коммутатора Cisco Catalyst 3750-X WS-C3750X-48T-L

|  |  |
| --- | --- |
| Бренд | Cisco |
| Серия | Catalyst 3750-X Series |
| Коммутационная способность (Гбит/с) | 160 |
| Контроль "широковещательного шторма" | Да |
| DHCP клиент | Да |
| SSH/SSL поддержка | Да |
| Объединение каналов | Да |
| Сертификация | FCC Part 15 (CFR 47) Class A ICES-003 Class A EN 55022 Class A CISPR 22 Class A AS/NZS 3548 Class A BSMI Class A (AC input models only) VCCI Class A EN 55024, EN300386, EN 50082-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN 61000-6-1 |
| Размеры (ШхГхВ) (мм) | 445 × 460 × 44.5 |
| Протоколы управления | SNMP 1, RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP |
| Частота входного сигнала (Гц) | 50/60 |
| Входное напряжение (В) | 100 - 240 |
| Относительная влажность хранения (%) | 5 — 95 |
| Флэш-память (МБ) | 128 |
| DHCP сервер | Да |
| Поддержка Jumbo Frames | Да |
| Полнодуплексный режим | Да |
| LED индикаторы соединения | Да |
| Наращиваемый, составной, этажерочного типа | Да |
| Оперативная память (МБ) | 256 |
| Вес (г) | 7400 |
| Технология подключения | Проводная |
| Высота в нерабочем режиме (м) | 0 — 15000 |
| Поддержка Quality of Service (QoS) | Да |
| Кол-во RJ-45 Ethernet портов для подключения | 48 |
| Источник питания (Вт) | 350 |
| Поддерживаемые скорости передачи данных | 10/100/1000 Mbps |
| Цвет товара | Cеребряный |
| Фильтрация MAC-адресов | Да |
| Формат | 1U |
| Поддержка многоадресной передачи | Да |
| Протокол канала передачи данных | Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet |
| Авто MDI/MDI-X | Да |
| Монтаж в стойку | Да |
| Поддержка питания через Ethernet (PoE) | Да |
| Протокол Spanning tree | Да |
| Тип подачи питания | Кабель переменного тока |
| Тип свича | Управляемый |
| Светодиодные индикаторы | Да |
| Количество слотов SFP/SFP+ | 4 |
| Диапазон рабочих температур (°C) | -5 — 40 |
| Диапазон рабочей относительной влажности (%) | 5 — 95 |
| IGMP snooping | Да |
| Диапазон температуры хранения (°C) | -40 — 70 |
| Скорость передачи данных (макс) (Гбит/с) | 10 |
| Рабочая высота (м) | 0 — 3000 |
| Категория Cisco | Catalyst 3750-X Switch Models |
| Серия | Catalyst 3750-X Series 10/100/1000 Workgroup Switch |
| Сервисная категория | N/A |
| Рабочая высота (м) | 0 |
| Количество RJ-45 Ethernet портов для основного подключения | 48 |
| Относительная влажность хранения (без образования конденсата) (%) | 5 — 95 |

Маршрутизатор (роутер) – устройство для создания сетевого подключения. Обычно маршрутизаторы обладают несколькими сетевыми интерфейсами (не менее двух), и функционируют как каналы для передачи пакетов данных между участниками сети.

Таблица 7 – Параметры маршрутизатора Cisco CISCO2901/K9

|  |  |
| --- | --- |
| Бренд | Cisco |
| Серия | 2900 Series |
| RS-232 порты | 1 |
| Сеть передачи данных | Да |
| Сертификация | 47 CFR 15, ICES-003 A, EN55022 A, CISPR22 A, AS/NZS 3548 A, VCCI V-3, CNS 13438, EN 300-386, EN 61000, EN 55024, CISPR 24, EN50082-1 |
| Скорость передачи данных Ethernet LAN (Мбит/с) | 10, 100, 1000 |
| Подключение DSL | Нет |
| Порт WAN | Ethernet (RJ-45) |
| Wi-Fi | Да |
| Флэш-память (МБ) | 256 |
| Двухдиапазонный | Да |
| Поддержка соединения ISDN | Да |
| Количество портов USB | 3 |
| Подключение Ethernet | Да |
| Безопасность | UL 60950-1, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, AS/NZS 60950-1, IEC 60950-1 |
| Оперативная память (МБ) | 512 |
| Вес (г) | 6100 |
| Стандарты сети | IEEE 802.3 |
| Высота в нерабочем режиме (м) | 0 — 15000 |
| Гнездо входа постоянного тока (DC) | Да |
| Диапазон относительной влажности при хранении (%) | 5 — 95 |
| Частота входящего переменного тока (Гц) | 47/63 |
| Формат | 1U |
| Входящее напряжение сети (В) | 100-240 |
| Монтаж в стойку | Да |
| Поддержка питания через Ethernet (PoE) | Да |
| Ток на входе (А) | 1.5/0.6 |
| Количество портов Ethernet LAN ( RJ-45) | 4 |
| Инструкция | Да |
| Диапазон рабочей относительной влажности (%) | 10 — 85 |
| Диапазон рабочих температур (°C) | 0 — 40 |
| Поддерживаемые протоколы | IPv4, IPv6, OSPF, EIGRP, BGP, IS-IS, IGMPv3, PIM SM, PIM SSM, DDVMRP, IPSec, GRE, BVD, IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, L2TPv3, 802.1ag, 802.3ah, L2/L3 VPN |
| Диапазон температуры хранения (°C) | -40 — 70 |
| Рабочая высота (м) | 0 — 3000 |
| Категория Cisco | Cisco 2900 Series Integrated Services Router |
| Серия | Cisco 2900 Series Integrated Services Routers |
| Сервисная категория | N/A |

Сетевые трансиверные модули – это тип устройств, служащий для создания единой сетевой среды, упрощенное название – трансивер, они выполняют функцию приёма и передачи сигнала. Крупнейшим производителем трансиверов во всём мире является компания Cisco. Сейчас наибольшая часть сетевого оборудования с возможностью подключения через оптическое волокно, обладает набором оптических портов, в которые можно установить оптические трансиверные модули для подсоединения оптоволокна. Обычная передача данных с использованием трансиверов предполагает применение двух оптических линий для приема и передачи сигнала соответственно.

Таблица 8 – Параметры трансивера Cisco GLC-FE-100EX

|  |  |
| --- | --- |
| Бренд | Cisco |
| Серия | 2500 Series |
| Максимальное расстояние передачи (м) | 40000 |
| Длина волны (нм) | 1310 |
| Тип интерфейса | SFP |
| Энергетический потенциал (дБ) | -28 |
| Тип волокна | SMF |
| Категория Cisco | Cisco 2520 Connected Grid Switch SFP Options, SFPs, Catalyst 6500 Optics - Top Sellers, Cisco 2921| 2951 Small Form Factor Pluggable Options, Cisco 3900 Series Small Form Factor Pluggable Options |
| Серия | Catalyst 6500, Transceiver Modules, Cisco 2900 Series Integrated Services Routers, Cisco 3900 Series Integrated Services Routers, Cisco 2500 Series Connected Grid Switch |
| Сервисная категория | A, B |

Данное активное сетевое оборудование производит компания CISCO – одна из крупнейших производителей сетевого оборудования в мире.

Таблица 9 — Стоимость активного сетевого оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Свич | | Роутер | | Трансиверы | |
|  | кол-во | цена | кол-во | цена | кол-во | цена |
| 1 этаж | 2 | 171000 | 1 | 81 875 | 5 | 16280 |
| 2 этаж | 2 | 0 | 1 |
| 3 этаж | 2 | 0 | 1 |
| 4 этаж | 1 | 0 | 1 |
| Всего | 7 | 1197000 | 1 | 81 875 | 8 | 130240 |
| Итого |  | 1197000 |  | 81 875 |  | 130240 |

# НАЗНАЧЕНИЕ СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ КОММУНИКАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И ПОДСЕТЯМ

Внешний IP-адрес и сетевая маска выделяется провайдером Интернет-услуг по запросу предприятия. Предприятию выделен в постоянное пользование один бесклассовый адрес 222.2.140.100 /30.

Распределим рабочие помещения и технические кабинеты по рабочим группам. Всего получается 10 рабочих групп.

Таблица 10 – Распределение ip адресов по ккомнатам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № комнаты | Назначение помещения | Номер рабочей группы | Выделенные ip адреса |
| 101 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 102 | Склад техники | - | - |
| 103 | Столовая | - | - |
| 104 | Комната отдыха | 5 | 192.168.51.1/24 |
| 105 | Администраторская | 10 | 192.168.101.1/24 |
| 106 | Серверная | 10 | 192.168.101.2/24 |
| 107 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.1-10/24 |
| 108 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.11-16/24 |
| 109 | Бухгалтерия | 6 | 192.168.61.1-3/24 |
| 110 | Архив | - | - |
| 111 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.17-22/24 |
| 112 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.23-38/24 |
| 113 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.29-33/24 |
| 114 | Рабочая комната | 1 | 192.168.11.34-43/24 |
| 201 | Комната отдыха | 5 | 192.168.52.1/24 |
| 202 | Столовая | - | - |
| 203 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.1-10/24 |
| 204 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.11-17/24 |
| 205 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.18-23/24 |
| 206 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 207 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.24-29/24 |
| 208 | Администраторская | 10 | 192.168.102.1/24 |
| 209 | Серверная | 10 | 192.168.102.2/24 |
| 210 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.30-35/24 |
| 211 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.36-41/24 |
| 212 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.42-47/24 |
| 213 | Рабочая комната | 2 | 192.168.22.48-57/24 |
| 301 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.1-6/24 |
| 302 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 303 | Столовая | - | - |
| 304 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.7-11/24 |
| 305 | Администраторская | 10 | 192.168.103.1/24 |
| 306 | Серверная | 10 | 192.168.103.2/24 |
| 307 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.12-17/24 |
| 308 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.18-20/24 |
| 309 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.21-26/24 |
| 310 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.27-36/24 |
| 311 | Отдел кадров | 6 | 192.168.62.1-3/24 |
| 312 | Архив | - | - |
| 313 | Рабочая комната | 3 | 192.168.33.37-46/24 |
| 314 | Комната отдыха | 5 | 192.168.53.1/24 |
| 401 | Хоз комната для уборки | - | - |
| 402 | Финансовый директор | 6 | 192.168.63.1/24 |
| 403 | Столовая | - | - |
| 404 | Кабинет директора | 7 | 192.168.74.1-2/24 |
| 405 | Администраторская | 10 | 192.168.104.1/24 |
| 406 | Серверная | 10 | 192.168.104.2/24 |
| 407 | Комната отдыха | 5 | 192.168.54.1/24 |
| 408 | Конференц-зал | 8 | 192.168.84.1-2/24 |
| 409 | Переговорная | 9 | 192.168.94.1-2/14 |
| 410 | Конференц-зал | 8 | 192.168.84.4-5/24 |
| 411 | Переговорная | 9 | 192.168.94.4-5/14 |

# РАЗРАБОТКА СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СЕТИ

# ВЫБОР ТИПОВ КАБЕЛЕЙ

Наиболее «подвижной» частью любой локальной сети является горизонтальная подсистема. На этом уровне добавление новых пользователей, перемещение рабочих группы происходят гораздо чаше, чем изменения в вертикальных подсистемах между этажами. Поэтому наиболее рациональным вариантом является применение медных неэкранированного кабеля UTP.

С учетом того, что на уровне доступа передача данных выполняется преимущественно со скоростью 100 Мбит/с и с учетом возможности в перспективе увеличения скорости передачи для горизонтальной подсистемы, выбираем кабель типа UTP4-C6-SOLID-GY. Это кабель 6-й категории типа неэкранированная витая пара (UTP), состоящий из 4 пар одножильных (solid) медных проводников. Кабель соответствует стандарту пожарной безопасности UL 444 и UL 1581 и имеет следующие технические характеристики:

* диаметр проводника: 0,54 ± 0,01 мм (24 AWG);
* изоляция — полиэтилен повышенной плотности, минимальная толщина 0,18 мм;
* диаметр провода в изоляции 0,99 ± 0,02 мм;
* цвет витых пар: синий-белый/синий, оранжевый-белый/оранжевый, зеленый-белый/зеленый, коричневый-белый/коричневый;
* 4 витые пары с полиэтиленовым разделителем, покрыты поливинилхлоридной оболочкой (PVC) с минимальной толщиной оболочки 0,4 мм;
* внешний диаметр кабеля равен 6,2 ± 0,2 мм;
* рабочая температура кабеля от – 20ºC до +75ºС;
* радиус изгиба кабеля: 8×∅ во время инсталляции, 6×∅ при вертикальном каблировании и 4 диаметра при горизонтальном каблировании;
* стандартная упаковка размером 21,5 × 42 × 42 см (Ш× В×Г) — 305 м;
* вес кабеля без упаковки 12.9 кг.

Кабель характеризуется следующими электрическими параметрами:

* максимальное сопротивление проводника при температуре 20° С равно 9,38 Ом/100 м;
* дисбаланс сопротивления не превышает 5%;
* емкостной дисбаланс пары по отношению к земле равен 330 пФ/100 м;
* сопротивление на частоте от 0,772 до 100 МГц составляет 85…115 Ом;
* максимальная рабочая емкость равна 5,6 нФ/м;
* неравномерность задержки 45 нс/100 м;
* задержка распространения <536 нс/100 м.

Частотные характеристики кабеля приведены в таблице ниже.

Таблица 11 — Частотно-зависимые характеристики передачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота  МГц | Затухание дБ/100 м | NEXT  дБ | ACR  дБ/100м | PS NEXT  дБ | EL-FEXT  дБ/100м | PS EL-FEXT  дБ/100м | RL  дБ |
| 31,25 | 11,4 | 45,9 | 34,6 | 42,9 | 33,9 | 30,9 | 23,6 |
| 62,5 | 16,5 | 41,4 | 25,8 | 38,4 | 27,8 | 24,8 | 21,5 |
| 100 | 21,3 | 38,3 | 19,0 | 35,3 | 23,8 | 20,8 | 20,1 |
| 155 | 27,2 | 35,5 | 10,8 | 32,5 | 19,9 | 16,9 | 18,7 |

Параметры передачи многомодового оптоволоконного кабеля приведены в таблице 9, а параметры одномодового — в таблице 2.10

Таблица 12 — Оптические параметры многомодового оптоволокна

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  волокна | Длина  волны, нм | Затухание  (средн/  макс)  ,дБ/км | Коэффициент широкополосности,  МГц·км | Дальность  передачи для  Ethernet, м | | Коэффициент преломления |
| 1GbE | 10 GbE |
| 62,5/125  ОМ1 | 850  1300 | 3,0/3,2  0,7/0,9 | >200  >600 | 275  550 | 33  ‒ | 1,495  1,490 |
| 50/125  ОМ2 | 850  1300 | 2,6/2,8  0,6/0,9 | >600  >1200 | 550  550 | 82  ‒ | 1,481  1,476 |

Таблица 13 — Оптические параметры одномодового оптоволокна ITU-G.652B

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  волокна | Диаметр,  мкм | Длина  волны, нм | Затухание  (среднее/макси-мальное), дБ/км | Дисперсия,  пс/(нм·км) | PMD,  пс/км1/2 | Коэфф.  прелом-ления |
| 9/125 | 9,2±0,4  125±0,5 | 1310 | 0,35/0,5 | < 3,5 | – | 1,467 |
| 1550 | 0,21/0,3 | < 18 | < 0,2 | 1,467 |

Параметр PMD (Поляризационная модовая дисперсия) — это дисперсия, вызываемая небольшой асимметричностью поперечного сечения волокна. Асимметричность приводит к тому, что одна из двух основных ортогональных поляризованных мод передается по оптическому каналу связи быстрее, чем другая. В связи с тем, что приемное устройство принимает комбинацию этих двух мод, то результирующий импульс становится шире входного импульса, поскольку он подвергся дисперсии, т. е. происходит расширение импульса.

Для выполнения силовой проводки используем трехжильный медный кабель типа ВВГ 3×1,5 (Виниловая оболочка, Виниловая изоляция, Гибкий). Сечение кабеля 1,5 мм2 выбирается из расчета максимального потребляемого тока 15 А (мощность 3,3 кВт) на одну розетку. Коммутаторы будут соединены многомодовым оптическом волокном типа OM1.

# СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СКС

Схема размещения компонентов сети разрабатывается на основе поэтажных чертежей СМК. Во всех помещениях на каждом рабочем месте устанавливаются телекоммуникационные розетки (ТР) с двумя гнездами типа RJ-45, одна телефонная розетка и по две силовых розетки с напряжением 220 В. Телекоммуникационные розетки закрепляются в кабельных коробах на высоте 40 см от уровня пола.

Все телекоммуникационные кабели прокладываются в декоративных пластмассовых кабельных каналах (коробах), которые закрепляются на стене помещения. Кабельный канал разделен на две секции. Одна служит для укладки телекоммуникационных кабелей, а вторая — для силовых кабелей. Телекоммуникационные розетки монтируются на корпусе короба, либо на стене. Силовые розетки в количестве 2 шт на каждое рабочее место закрепляются на расстоянии 0,4 м от уровня пола.

Вывод пучка кабелей горизонтальной подсистемы осуществляется через металлический патрубок (кондуит) диаметром 80 мм, который пропускается через стену помещения на расстоянии 0,2 м от потолка. В коридоре коммуникационные кабели укладываются в кабельный лоток, который закреплен между потолочным перекрытием и подвесным потолком.

Силовые кабели выводятся через отдельный собственный кондуит и укладываются в межпотолочном пространстве в лоток силовых кабелей.

На рисунке 6 изображена схема размещения компонентов и оборудования сети в техническом помещении, используемом в качестве распределительного пункта этажа (серверной). В этом помещении установлен телекоммуникационный шкаф, в котором устанавливаются настраиваемые коммутаторы канального и сетевого уровней, маршрутизатор, а также серверное оборудование. Здесь же располагается щит силового электропитания. Расстояние между коммуникационным шкафом и стеной помещения выбрано таким образом, чтобы обеспечить доступ к распределительным панелям при монтаже или замене кабелей. Коммуникационные кабели и силовые заводятся в помещение через раздельные кондуиты.

В помещении оборудованы рабочие места для администраторов, соединенные консольными проводами с коммутационной стойкой.

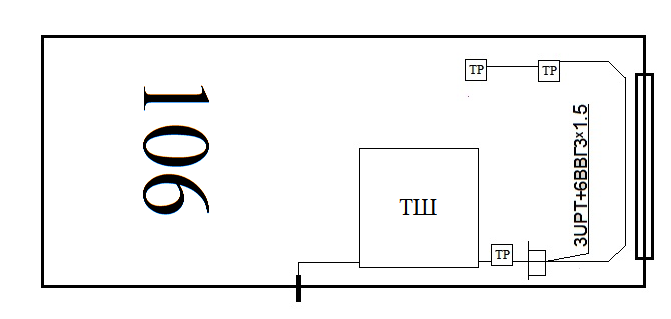


Рисунок 6 – Схема размещения компонентов СКС в техническом помещении

# РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ РАСХОДА КАБЕЛЯ

Для определения максимальной и минимальной длины кабелей типа витая пара горизонтальной подсистемы построим профили кабельных трасс на основании планов помещений. В сети две кроссовых, поэтому расчет максимальной и минимальной длины кабелей будет выполнено два раза.

Самый длинный профиль для первой кроссовой идет от телекоммуникационного шкафа в этой кроссовой до розетки, расположенной в комнате 114.

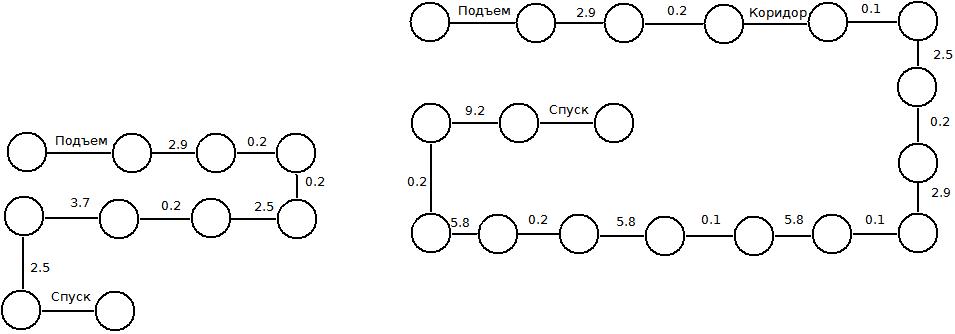


Рисунок 7 – Самый длинный горизонтальный профиль кабельной трассы от первой кроссовой

Длина данного профиля составляет:

.

Самый короткий профиль осуществляет подключение компьютера администратора к коммутатору. Профиль изображен на рисунке ниже.

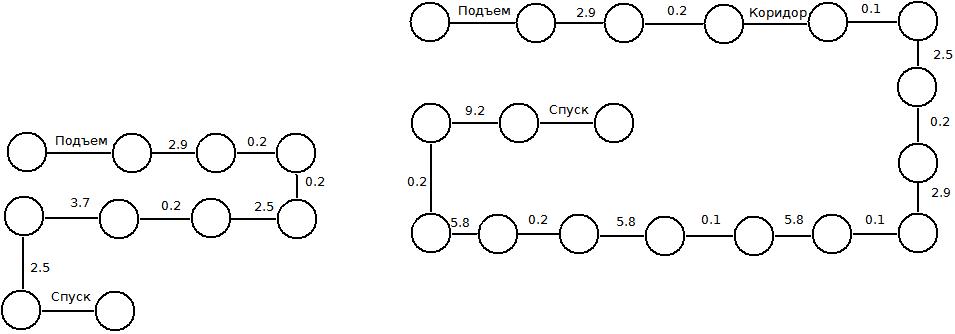


Рисунок 8 – Самый короткий горизонтальный профиль кабельной трассы от первой кроссовой

Длина данного профиля составляет:

м.

При этом учтем, что при определении длины трасс необходимо прибавить технологический запас величиной 10% от Lcp и запас Х для процедур разводки кабеля в распределительном узле и телекоммуникационном разъеме.

Нужное количество кабеля было рассчитано с использованием эмпирического метода, основанного на предположении, что рабочие места распределены по обслуживаемой площади равномерно.

Таким образом, для горизонтальной подсистемы на все 4 этажа здания требуется 10841.1м кабеля. Известно, что в стандартной кабельной бухте содержится 305 метров кабеля. Тогда для создания горизонтальной подсистемы нужно (14792 /305=35,5) бухт, или 10980м кабеля (36×305=14945).

Кабели оканчиваются (терминируются) встраиваемыми в короб телекоммуникационными розетками типа RJ-45, способными подключать также телефонные коннекторы RJ-11. Для подсоединения оборудования рабочих мест СКС укомплектовывается патч-кордами.

Рассчитаем необходимое количества многомодового оптоволокна. Но не по формулам, как витые пары, а просто найдем сумму длин всех профилей с оптоволокном, т.к. его понадобится не очень много. Длина самого длинного оптоволокна между двумя кроссовыми.

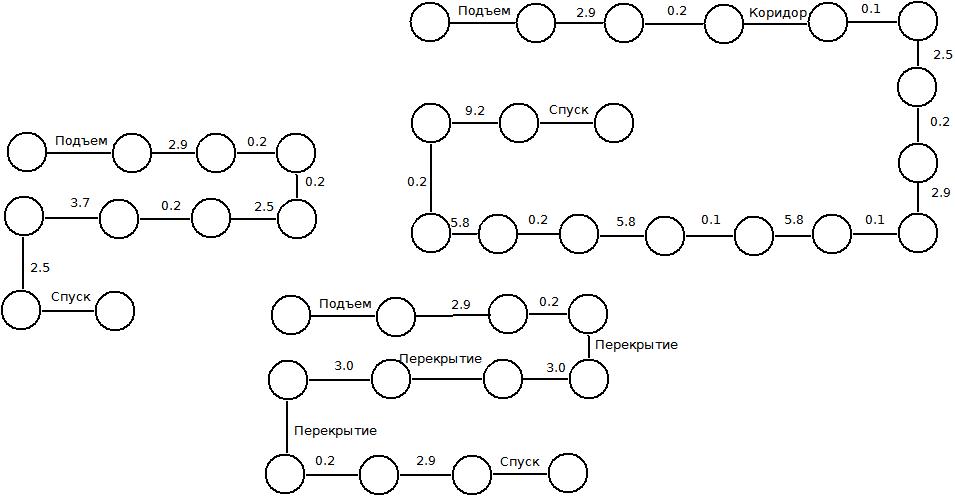


Рисунок 11 – Самый длинный кабель многомодового оптоволокна

Длина самого длинного профиля оптоволокна:

.

Так же необходимо соединить оптоволокном коммутаторы третьего уровня расположенные на первом, втором и третьем этажах и маршрутизатор на первом этаже. Для этого потребуется 60 метров оптоволокна. Наименьшее оптоволокно осуществляет подключение коммутаторов и маршрутизаторов, расположенных в одном коммутационном шкафу. Примем наименьшую длину оптоволокна равную 2 м.

# РАСЧЕТ ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ДЕКОРАТИВНОГО КАБЕЛЬНОГО КОРОБА

При расчетах диаметр горизонтального кабеля категории 6е принимается равным 5,2 мм, что соответствует площади поперечного сечения кабеля Sкаб =21,2 мм2. Коэффициент использования площади выбирается равным ki = 0,5, а коэффициент заполнения — kz = 0,45.

С целью уменьшения расхода декоративного короба целесообразно использовать двухсекционный короб, в котором одна секция служит для размещения коммуникационных кабелей, а вторая — для силовых. Для оптоволокна будем использовать односекционный короб. При этом требуется просчитать необходимые габариты каждой из секций.

Таким образом, требуемое сечение короба определяется по формуле

Sкрб = (∑ SiКкаб ) / (ki kz) + (∑ SjСкаб ) / (ki kz),

где SiКкаб — сечение i–го коммуникационного кабеля; SjСкаб — сечение j–го силового кабеля.

Cхему прокладки декоративных коробов, с целью более экономного их расходования, целесообразно выбрать таким образом, чтобы отдельные сегменты кабельных каналов данной разновидности использовались для прокладки кабелей к двум информационным розеткам.

Результаты расчетов габаритов короба целесообразно свести в таблицу ниже.

Таблица 14 — Параметры кабельного короба

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество обслуживаемых ТР | 9 | 70 | - |
| Количество горизонтальных кабелей | 18 | 140 | 1 |
| Требуемая площадь короба, мм2 | 1880 | 13160 | 177 |
| Габаритные размеры односекционного короба, мм | 60×40 | 200×80 | 15/1x17 |

После определения суммарного сечения кабелей выбирается стандартный тип короба с сечением, не меньше рассчитанного. На практике наиболее широко используются секции короба стандартной длины 2 м.

Из расчетных данных следует и свидетельствуют о том, что в СКС будут использоваться короба типа TA-GN трех типоразмеров: 60×40 мм и 200×80 мм, которые позволяют выполнять монтаж корпусов информационных и силовых розеток рядом с коробом на поверхности стены. Одна секции короба будут использованы для прокладки горизонтальных информационных кабелей, а одна — двух силовых кабелей (один для системы гарантированного электропитания компьютерного оборудования, другой обеспечивает подключение розеток бытового электроснабжения). Кроме собственно короба для организации кабельных каналов требуется ряд вспомогательных элементов: заглушки, соединители и плоские уголки, соединяющие короба при их поворотах на 900. Количество уголков и соединителей рассчитывается исходя из стандартной длины секции короба, равной 2-м метрам и количества поворотов кабельных трасс. Общая потребность таких элементов приведена в таблице ниже.

# ВЫБОР ПАССИВНОГО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Из расчетных данных следует и свидетельствуют о том, что в СКС будут использоваться короба типа TA-GN трех типоразмеров: 60×40 мм и 200×80 мм. Количество уголков и соединителей рассчитывается исходя из стандартной длины секции короба, равной 2-м метрам и количества поворотов кабельных трасс. Общая потребность таких элементов приведена в таблице ниже. Все расчеты велись с учетом возможных незапланированных затрат на разводку либо брак элементов.

Рассчитаем количество коробов, основываясь на том, что длина короба составляет 2 м, а общая длина магистрального кабеля, выходящая из первой кроссовой не превышает 90 м и магистраль расходится в две стороны. количество разделителей для короба равно числу коробов:

.

Необходимо обеспечить соединение каждого короба с другим. Т.к. на два короба требуется одно соединение, рассчитаем количество соединений следующим образом:

.

Теперь рассчитаем количество заглушек. Т.к. кабель с каждой кроссовой разводится в четыре стороны, следовательно, потребуется по одной заглушке на каждую сторону.

Изгиб магистральной кабельной линии на этаже может быть внутренним и внешним. Внутренний происходит в среднем 3 раз, а внешний – 12 раз, рассчитаем количество необходимых углов 200х80.

Теперь, рассчитаем требуемое количество отводных коробов, которые будут использоваться в комнатах. Учитывая, что средний метраж комнат равна 35 м2 и комнат на этажах 12, выполним следующий расчет, количество разделителей для короба равно числу коробов:

.

Необходимо обеспечить соединение каждого короба с другим. Т.к. на два короба требуется одно соединение, рассчитаем количество соединений следующим образом:

.

Учитывая, что в каждой комнате поворот кабеля на 90 градусов осуществляется при отводе кабелей к рабочим местам в среднем два раза, а количество таких комнат равно 12 на этаже, выполним расчет необходимых угловых внутренних соединений 60х40:

.

Рассчитаем требуемое количество заглушек для отводных коробов.

Рассчитает требуемое количество коробов для оптического волокна. С учетом того, что длина одного короба 2 м и необходимо проложить 96 метров оптического волокна, необходимо следующее количество кабеля:

.

Необходимо обеспечить соединение каждого короба с другим. Т.к. на два короба требуется одно соединение, рассчитаем количество соединений следующим образом:

.

Изгиб кабельной линии на этаже может быть внутренним и внешним. Внутренний происходит в среднем 1 раз, а внешний – 8 раз, рассчитаем количество необходимых углов 200х80.

Таблица 15 — Спецификация комплектующих элементов кабельных каналов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип/код | Наименование компонентов | Ед. изм | Кол-во |
| TA-GN 200×80 / 01793 | Короб 200×80 | шт | 99 |
| SEP-G 80 / 02416 | Разделитель 200×80 | шт | 99 |
| TA-GN 200х80 / 00843 | Соединитель 200×80 | шт | 55 |
| TA-GN 200х80 / 01720 | Угол внешний 200×80 | шт | 13 |
| TA-GN 200х80 / 01736 | Угол внутренний 200×80 | шт | 53 |
| TA-GN 200х80 / 00882 | Заглушка внутренняя 200×80 | шт | 11 |
| TA-GN 60х40 / 01780 | Короб 60×40 | шт | 924 |
| SEP-N 40 / 09514 | Разделитель 60×40 | шт | 508 |
| TA-GN 60х40 / 00823 | Соединитель 60×40 | шт | 508 |
| TA-GN 60х40 / 01723 | Угол внутренний 60×40 | шт | 106 |
| TA-GN 60х40 / 00869 | Заглушка 60×40 | шт | 106 |
| TMC 15/1×17 / 00303 | Короб 15/1×17 | шт | 53 |
| TMC 15x17 / 00590 | Соединитель 15/1×17 | шт | 29 |
| TMC 15x17 / 00403 | Угол внешний 15/1×17 | шт | 13 |
| TMC 15x17 / 00390 | Угол внутренний 15/1×17 | шт | 53 |

В качестве коммутационного оборудования для медных кабелей выберем 24-портовые коммутационные патч-панели типа «21-R0-45H024D0-2N1N» категории 5е для разделки кабелей горизонтальной подсистемы. Для подключения кабелей к коммутаторам и маршрутизатору через патч-панели предусмотрены соединительные шнуры (патч-корды) с разъемами «RJ45-RJ45» на обоих концах. Длина соединительных шнуров 1 м.

Для размещения коммутационного оборудования СКС и активного оборудования ЛВС в здании предусмотрены технические помещения 106, 209, 307, 406. В этих помещениях устанавливается 19-ти дюймовый телекоммуникационный шкаф. В шкаф, расположенный в кроссовой 106, устанавливаются:

1. 3 горизонтальных кабельных органайзера высотой 2U.
2. 3 коммутатора Cisco Catalyst 3750-X WS-C3750X-48T-L;
3. 1 маршрутизирующий коммутатор Cisco CISCO2901/K9;
4. 2 панели вентиляторов потолочная на 2 вентилятора высотой 1U;
5. блок бесперебойного питания высотой 4U.

В итоге для размещения оборудования в самом высоком шкафе требуется высота 18U. С учетом 30-процентного запаса требуемая высота шкафа составляет 23U. На основании этого выбираем телекоммуникационный шкаф со стандартной высотой 25U (1300 мм).

Таблица 16 — Спецификация пассивного оборудования локальной сети

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование компонентов | Ед. изм | Цена, р | Кол-во |
| 1 | EuroLAN MiNi настенная информационная розетка RJ45 | шт |  | 226 |
| 2 | Кабель UTP 4PR–1583 | м | 12 | 10980 |
| 3 | Многомодовое оптическое волокно OM1 | м | 35 | 96 |
| 4 | Шкаф напольный 18U, 600х600 х900, стеклянная дверь в стальной раме, ручка с замком с трёхточечной фиксацией WT-2041B-18U-600x600-B | шт | 14500 | 1 |
| 5 | Блок бесперебойного питания | шт |  | 2 |
| 6 | Панель вентиляторов потолочная, 380х380 мм, 2 вентилятора | шт |  | 3 |
| 7 | Горизонтальный кабельный органайзер | шт |  | 4 |

# ПОЛИТИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СЕРВИСА.

# ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОСТУПА

На основании задания и из собственных соображений было принято решение о распределении прав доступа по группам.

Был составлен список предоставления доступа следующим образом

1. Группам работников (группы 1, 2, 3), директору и финансовому директору разрешен доступ в интернет, группы
2. Группы 1, 2, 3 не взаимодействуют с иными группами, так как являются основной рабочей группой предприятия
3. Группа 5 не взаимодействует ни с кем, кроме себя, так как эта группа относится к комнатам отдыха и не должна мешать производственному процессу
4. Группы 8 и 9 взаимосвязаны и не производят обмен данными с другими группами
5. Группы 6 и 7 взаимосвязаны и не производят обмен данными с другими группами
6. Группа 10 – администраторская группа сети. Ей разрешено взаимодействовать со всеми группами на этаже

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ АНТИВИРУСОВ

1. Применение антивирусной защиты на рабочих станциях и серверах является обязательным.
2. Ответственность за обновление антивирусного ПО и антивирусных баз данных возлагается на системного администратора сети.
3. Ответственность за установку и настройку антивирусного ПО на СВТ пользователей сети возлагается на подразделения ИТ. На СВТ пользователей в обязательном порядке должна быть установлена программа антивирусной защиты, работающая в фоновом режиме, отслеживающая все операции по открытию, копированию и перемещению файлов на СВТ, а также автоматически производящая ежедневную проверку всех дисков и памяти СВТ на наличие вирусов.
4. Ответственность за антивирусную защиту информации на СВТ пользователей возлагается на пользователя, за которым закреплено данное СВТ. Пользователи обязаны обратиться в подразделения ИТ для получения действующего на Предприятии антивирусного ПО.
5. Пользователь СВТ обязан:
6. Перед началом работы убедиться, что программа антивирусной защиты на его СВТ запущена;
7. Не допускать использования и хранения на своем рабочем месте автономных носителей информации не проверенных на наличие вирусов;
8. При обнаружении вируса произвести его лечение средствами антивирусной защиты, установленными на СВТ пользователя и сообщить об обнаружении вируса системному администратору сети и администратору информационной безопасности.
9. Пользователям запрещается распространять, хранить и создавать вредоносные программы.

# РАЗРАБОТКА СКРИПТОВ КОНФИГУРАЦИИ КОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Настройка портов свичей L3 через команды интерфейса. Использовался стандартный синтаксис CISCO команд настройки сетевых коммутаторов и маршрутизаторов.

Настройка главного свича на первом этаже (настройка портов)

root0

interface FastEthernet0/1

no switchport

ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/2

no switchport

ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/3

no switchport

ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/4

no switchport

ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/10

no switchport

ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

exit

ip routing

do wr

Настройка свича на первом этаже (настройка портов)

floor1

interface FastEthernet0/1

no switchport

ip address 192.168.11.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/5

no switchport

ip address 192.168.51.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/6

no switchport

ip address 192.168.61.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/10

no switchport

ip address 192.168.101.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/24

no switchport

ip address 192.168.1.254 255.255.255.0

exit

ip routing

do wr

Настройка свича на втором этаже (настройка портов)

floor2

interface FastEthernet0/2

no switchport

ip address 192.168.22.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/5

no switchport

ip address 192.168.52.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/10

no switchport

ip address 192.168.102.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/24

no switchport

ip address 192.168.2.254 255.255.255.0

exit

ip routing

do wr

Настройка свича на третьем этаже (настройка портов)

floor3

interface FastEthernet0/3

no switchport

ip address 192.168.33.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/5

no switchport

ip address 192.168.53.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/6

no switchport

ip address 192.168.63.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/10

no switchport

ip address 192.168.103.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/24

no switchport

ip address 192.168.3.254 255.255.255.0

exit

ip routing

do wr

Настройка свича на четвертом этаже (настройка портов)

floor4

interface FastEthernet0/5

no switchport

ip address 192.168.54.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/6

no switchport

ip address 192.168.64.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/7

no switchport

ip address 192.168.74.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/8

no switchport

ip address 192.168.84.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/9

no switchport

ip address 192.168.94.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/10

no switchport

ip address 192.168.104.254 255.255.255.0

interface FastEthernet0/24

no switchport

ip address 192.168.4.254 255.255.255.0

exit

ip routing

do wr

Настройка динамической маршрутизации проводилась на каждом программируемом свиче L3, так как сеть построена на свичах и необходимо производить ip роутинг за пределы подсетей. В качестве протокола маршрутизации был выбран протокол RIP версии 2.

root0

router rip

version 2

network 192.168.1.0

network 192.168.2.0

network 192.168.3.0

network 192.168.4.0

no auto-summary

do wr

floor1

router rip

version 2

network 192.168.1.0

network 192.168.11.0

network 192.168.51.0

network 192.168.61.0

no auto-summary

do wr

floor2

router rip

version 2

network 192.168.2.0

network 192.168.22.0

network 192.168.52.0

no auto-summary

do wr

floor3

router rip

version 2

network 192.168.3.0

network 192.168.33.0

network 192.168.53.0

network 192.168.63.0

no auto-summary

do wr

floor4

router rip

version 2

network 192.168.4.0

network 192.168.54.0

network 192.168.64.0

network 192.168.74.0

network 192.168.84.0

network 192.168.94.0

no auto-summary

do wr

Настройка списков доступа производилась согласно разделу, указанному выше. Политики безопасности были прописаны на портах главного свича на первом этаже

access-list 111 permit icmp 192.168.11.0 0.0.0.255 192.168.22.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.11.0 0.0.0.255 192.168.33.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.22.0 0.0.0.255 192.168.11.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.22.0 0.0.0.255 192.168.33.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.33.0 0.0.0.255 192.168.11.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.33.0 0.0.0.255 192.168.22.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.51.0 0.0.4.255 192.168.51.0 0.0.4.255

access-list 111 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 111 permit icmp 192.168.84.0 0.0.11.255 192.168.84.0 0.0.11.255

access-list 161 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.61.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.63.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.64.0 0.0.0.255 192.168.74.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.61.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.63.0 0.0.0.255

access-list 161 permit icmp 192.168.74.0 0.0.0.255 192.168.64.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.11.0 0.0.0.255 192.168.22.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.11.0 0.0.0.255 192.168.33.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.22.0 0.0.0.255 192.168.11.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.22.0 0.0.0.255 192.168.33.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.33.0 0.0.0.255 192.168.11.0 0.0.0.255

access-list 121 permit icmp 192.168.33.0 0.0.0.255 192.168.22.0 0.0.0.255

access-list 151 permit icmp 192.168.51.0 0.0.4.255 192.168.51.0 0.0.4.255

access-list 181 permit icmp 192.168.84.0 0.0.11.255 192.168.84.0 0.0.11.255

root0

interface FastEthernet0/1

ip access-group 111 in

ip access-group 111 out

interface FastEthernet0/2

ip access-group 111 in

ip access-group 111 out

interface FastEthernet0/3

ip access-group 111 in

ip access-group 111 out

floor1

interface FastEthernet0/1

ip access-group 121 in

ip access-group 121 out

interface FastEthernet0/2

ip access-group 161 in

ip access-group 161 out

interface FastEthernet0/3

ip access-group 151 in

ip access-group 151 out

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютерная сеть - объединение нескольких ЭВМ для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач.

Основное назначение компьютерных сетей - совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так

и за ее пределами.

Рождение компьютерных сетей было вызвано практической потребностью - иметь возможность для совместного использования данных. Персональный компьютер - прекрасный инструмент для создания документа, подготовки таблиц, графических данных и других видов информации, но при этом нет возможности быстро поделиться своей информацией с другими.

Локальная компьютерная сеть - это совокупность компьютеров, соединенных линиями связи, обеспечивающая пользователям сети потенциальную возможность совместного использования ресурсов всех компьютеров. С другой стороны, проще говоря, компьютерная сеть - это совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации.

Глобальная вычислительная сеть (ГВС или WAN - World Area NetWork) - сеть, соединяющая компьютеры, удалённые географически на большие расстояния друг от друга. Отличается от локальной сети более протяженными коммуникациями (спутниковыми, кабельными и др.). Глобальная сеть объединяет локальные сети.

Internet - глобальная компьютерная сеть, охватывающая весь мир.

Фактически Internet состоит из множества локальных и глобальных сетей, принадлежащих различным компаниям и предприятиям, связанных между собой различными линиями связи.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА

1. «Интернет у вас дома», С. В. Симонович, В. И. Мураховский, ООО «АСТ-Пресс Книга», Москва 2002.

2. Герасименко В.Г., Нестеровский И.П., Пентюхов В.В. и др. Вычислительные сети и средства их защиты: Учебное пособие/ Герасименко В.Г., Нестеровский И.П., Пентюхов В.В. и др. – Воронеж: ВГТУ, 1998. – 124 с.

3. Еженедельник для предпринимателей и специалистов в области информационных технологий ComputerWeek Moscow.

4. Журнал для пользователей персональных компьютеров Мир ПК.

5. Камалян А.К., Кулев С.А., Назаренко К.Н. и др. Компьютерные сети и средства защиты информации: Учебное пособие /Камалян А.К., Кулев С.А., Назаренко К.Н. и др. - Воронеж: ВГАУ, 2003.-119с.

6. Курносов А.П. Практикум по информатике/Под ред. Курносова А.П. Воронеж: ВГАУ, 2001.- 173 с.

7. Малышев Р.А. Локальные вычислительные сети: Учебное пособие/ РГАТА. – Рыбинск, 2005. – 83 с.

8. Олифер В.Г, Олифер Н.А. Сетевые операционные системы/ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.: ил.

9. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: Питер, 2002.- 672 с.: ил.

10. Симонович С.В.Информатика. Базовый курс/Симонович С.В. и др. — СПб.: издательство "Питер", 2000. — 640 с.: ил.