

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Постановка задачи	5
2. Технические требования к проектируемой ЛВС	6
3. Анализ технических требований, выбор архитектуры и обоснование принципов построения ВС	7
3.1. Выбор технологии сети	7
3.2. Архитектура сети	7
3.3. Характеристика проекта проектирования	9
4. Определение технических средств	10
4.1 Коммутаторы	10
4.2. Сетевые адаптеры	14
4.3 Используемые типы кабелей	15
4.4 Коммутационные розетки	17
4.5 Монтажный шкаф	18
4.6 Патч-панели	20
4.7 Патч-корды	21
4.8 Источник бесперебойного питания	22
4.9 Вентиляционная панель	23
4.10 Маршрутизаторы	23
4.11 Сервер	27
4.12 Видеонаблюдение	30
4.13 Альтернативные варианты построения архитектуры ЛВС	32
5. Разработка СКС	39
5.1. Общие принципы построения СКС	39
5.2. Расчет СКС	46
Заключение	49
Список используемой литературы	50
Приложение А. Кабельный журнал	51

Введение

Соединение компьютеров в единую сеть, открыло перед пользователями по всему миру, поистине, неограниченные возможности.

Теперь мы с лёгкостью применяем в своём обиходе такие вещи как: пересылка любых данных через сеть, электронные письма, голосовые сообщения и видео сообщения, а также огромный спектр, других самых разнообразных и интересных возможностей сети.

Но наряду с этими неограниченными возможностями одновременно находится и проблемы, связанные с удаленным доступом к другим компьютерам, необходимым для их контроля. Контроль заключается в выявлении злоумышленников, которые преследуют наносящие ущерб действия.

Так как одной из основных областей применения локальных сетей является автоматизация учрежденческой деятельности, где удалённые друг от друга пользователи могут иметь удалённый доступ к распределённым ресурсам и данным, где обеспечивается многопользовательский режим работы, актуально в современное время проведение ЛВС во всех корпусах ЮРГПУ (НПИ). Исходя из этого, проведение сети в левом крыле главного корпуса является актуальной задачей.

1. Постановка задачи

В данном курсовом проекте необходимо реализовать задачу: разработка структуры локальной вычислительной сети учебного корпуса (в качестве объекта выбрано левое крыло главного корпуса ЮРГПУ(НПИ) на основе технических решений компаний Dell и Brand-Rex.

2. Технические требования к проектируемой ЛВС

В качестве объекта внедрения и разработки был выбрано левое крыло главного корпуса ЮРГПУ(НПИ), так как парк персональных компьютеров данного корпуса достаточно велик, чтобы составить полноценную ЛВС и с другой стороны здесь уже несколько лет функционирует сеть, которая видоизменялась со временем.

Для данного проекта разработаны следующие требования:

- необходимо учесть планировку здания (большие масштабы 46х52х5 размер одного этажа) и создать оптимальные условия для подключения машин в сеть;
- использование определенных в задании технических решений;
- удовлетворение современным стандартам передачи данных, т.е. обеспечить достаточную пропускную способность – около 100 Мбит/с и больше;
- аппаратные средства должны обладать достаточной надежностью и отказоустойчивостью – не менее 99%;
- программные средства для поддержания работы сети должны быть рассчитаны на среднего пользователя, имеющего базовые навыки работы с компьютерами;
- при эксплуатации системы должны соблюдаться требования производителей сетевого оборудования и программного обеспечения, а также требования к кабельным системам;
- обслуживание системы сводится к обслуживанию компьютеров и компонентов ЛВС. Под обслуживанием понимается наладка работоспособности указанных элементов ЛВС и программного обеспечения, требуемого для работы;

3. Анализ технических требований, выбор архитектуры и обоснование принципов построения ВС

3.1. Выбор технологии сети

Для определения технических требований к проектируемой ЛВС необходимо выделить уровень использования программного комплекса. Проектируемая ЛВС ориентирована на масштаб здания, в которой можно выделить отдельно как каждый этаж, так и все здание в целом (рассматривать ее как единую сеть с отдельными подсетями).

Для организации сетевой технологии в ЛВС такого масштаба рекомендуется использовать архитектуру Gigabit Ethernet. Технология Gigabit Ethernet - набор стандартов передачи данных в компьютерных сетях, со скоростью до 1000 Мбит/с. Это одна из распространенных высокоскоростных технологий благодаря своей экономичности, стабильности и совместимости с существующими средами ЛВС на базе Ethernet.

3.2. Архитектура сети

Анализируя технические требования к ВС системе предоставленные заказчиком в техническом задании, можно выделить следующие принципы построения ВС:

1. Локальная вычислительная сеть представляет собой совокупность аппаратных и программных средств. В аппаратные средства входят до 100 персональных компьютеров, соединенные между собой локальной сетью с протоколом обмена TCP/IP.

2. В качестве топологии выбрана звезда с древовидной топологией. Это на сегодняшний день один из самых распространенных вариантов построения локальных вычислительных сетей. Преимуществом локальной сети, построенной по этому принципу, является:

- снижение нагрузки на отдельные участки сети и как следствие более быстрая и надежная работа сетевых приложений;

- возможность использования параллельных магистралей для разгрузки сетевого трафика на выходе сервера, более гибкие возможности настройки программного обеспечения сервера и как следствие более надежная его работа;

- возможность неограниченно за счет добавления конечного оборудования расширять количество компьютерных рабочих мест;

- выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом.

Имеется возможность создавать локальные компьютерные сети по технологии "звезда" с пропускной способностью от 10 Mb/sec (категории 3 - 5) до 100 Mb/sec (категории 5 - 5+).

Построение сети по технологии "звезда" можно порекомендовать как малым, так и крупным фирмам, это наиболее перспективный выбор сетевого решения. Соотношение Цена-Качество-Возможности-Развитие для сети по технологии "звезда" являются наилучшими.

Эта топология обеспечит:

- наиболее удобный вариант прокладки кабеля (кабель, который связывает коммутаторы, прокладывается посередине здания, а коммутаторы устанавливаются по два на каждом этаже, также посередине);

- усреднение затрат на подключение пользователей, так как структура соединения меняется каждый год из-за перетекания машин в пределах учебного корпуса;

- возможность неограниченно за счет добавления конечного оборудования расширять количество компьютерных рабочих мест.

3.3. Характеристика проекта проектирования

Левое крыло главного корпуса имеет прямоугольно-образную форму с размерами 46х52м с высотой потолков 5 м, включает 32 аудиторий на первом этаже, 24 аудитории на втором этаже, 24 аудитории на третьем этаже и 13 аудиторий на четвертом этаже. Для данного объекта рекомендуется разработать сеть, основанную на коммутаторах, а не на концентраторах, так как в настоящее время это экономически выгоднее.

При работе сети предполагается наличие рабочих групп, где администраторы позволяют задавать дополнительные условия фильтрации кадров наряду со стандартными условиями их фильтрации в соответствии с информацией адресной таблицы. Пользовательские фильтры предназначены для создания дополнительных барьеров на пути кадров, которые ограничивают доступ определенных групп пользователей к определенным сервисам сети, а также предотвращают широковещательный шторм.

4. Определение технических средств

Основой для проектирования ЛВС является оборудование фирмы Dell, а структурированная кабельная система фирмы Brand-Rex.

4.1 Коммутаторы

При построении сети возникла проблема выбора активного сетевого оборудования для выполнения функции обмена данными. Существует 2 функциональные возможности реализации сети на основе концентратор и коммутатор.

При подключении к концентратору все пользователи совместно используют общую полосу пропускания. Такое решение приемлемо, когда число пользователей невелико. В случае увеличения их количества, возникает постоянная «борьба» за доступ к сети так как в единицу времени может быть обслужен только один пользователь, что существенно замедляет передачу данных. Коммутаторы более предпочтительны, когда требуется увеличить производительность сети или создать высокоскоростной выделенный канал к серверу, например, в случае подключения пользователей к нескольким концентраторам и серверам или объединения между собой группы привилегированных пользователей. Коммутатор повышает производительность и сокращает время отклика сети за счет уменьшения количества пользователей, приходящихся на один сетевой сегмент. Это достигается за счет выделения каналов для каждого устройства, подключенного к порту коммутатора - сервера, ПК или концентратора.

Исходя из поставленных задач реализации сети, было принято решение выполнить сеть на основе коммутаторов.

Сравнительные таблица сетевых коммутаторов фирмы DELL

Таблица 1 - коммутаторы

Коммутатор	Описание
DELL N1524	24 порта Ethernet 1 Гбит/с 4 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с)
DELL N1524P	24 порта Ethernet 1 Гбит/с 4 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL X1052	48 портов Ethernet 1 Гбит/с 4 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с)
DELL N2024P	24 порта Ethernet 1 Гбит/с 2 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL X1026	управление коммутатором: уровень 2 24 порта Ethernet 1 Гбит/с 2 uplink/стек/SFP (до 1 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL N4032	24 порта Ethernet 10/100/1000/10000 Мбит/с стэкируемый коммутатор
DELL X1026P	управление коммутатором: уровень 2 24 порта Ethernet 1 Гбит/с 2 uplink/стек/SFP (до 1 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL N1548	48 портов Ethernet 1 Гбит/с 4 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с)
DELL N3024P	24 порта Ethernet 1 Гбит/с 2 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL N1548P	48 портов Ethernet 1 Гбит/с 4 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с) поддержка PoE/PoE+
DELL PowerConnect 6248	48 портов Ethernet 1 Гбит/с установка в стойку IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), автоопределение MDI/MDIX, IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree)
DELL N3048	управление коммутатором: уровень 3

	48 портов Ethernet 1 Гбит/с 2 uplink/стек/SFP (до 10 Гбит/с) установка в стойку 2 встроенных выделенных порта 10GbE с поддержкой технологии SFP+, 2 комбинированных порта GbE SFP, 2 интегрированных порта 21 Гбит/с для объединения в стек Mini-SAS на задней панели
--	--

Рассмотрим коммутаторы более подробно:

Таблица 2 - Коммутаторы

	DELL X1026P	DELL N1524P
Количество LAN-портов	24	24
Базовая скорость передачи данных	1 Гбит/с	1 Гбит/с
Количество uplink/стек/SFP-портов и модулей	2	4
Внутренняя пропускная способность	52 Гбит/сек	128 Гбит/сек
Поддержка IPv6	есть	есть
Сетевые стандарты	IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), Jumbo Frame, автоопределение MDI/MDIX, IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree)	автоопределение MDI/MDIX IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u
Поддержка PoE	есть	есть
Консольный порт	есть	есть
Поддержка Telnet	есть	есть
Размер таблицы MAC адресов	16384	-
Поддержка SNMP	есть	есть

Тип управления коммутатора	уровень 2	уровень 2
----------------------------	-----------	-----------

Таблица 3 - Коммутаторы

	DELL N1548P	DELL N3048
Количество LAN-портов	48	48
Базовая скорость передачи данных	1 Гбит/с	1 Гбит/с
Количество uplink/стек/SFP-портов и модулей	4	4
Максимальная скорость uplink/SFP-портов	10 Гбит/с	10 Гбит/с
Внутренняя пропускная способность	176 Гбит/сек	176 Гбит/сек
Поддержка работы в стеке	есть	есть
Сетевые стандарты	IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u, автоопределение MDI/MDIX	IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u, автоопределение MDI/MDIX
Поддержка PoE	есть	есть
Консольный порт	есть	есть
Поддержка Telnet	есть	есть
Поддержка SNMP	есть	есть
Тип управления коммутатора	-	уровень 3

Таблица 4 – Коммутаторы

	DELL PowerConnect 6248	DELL X1052
Количество LAN-портов	48	48
Базовая скорость передачи данных	1 Гбит/с	1 Гбит/с

Количество uplink/стек/SFP-портов и модулей	4	4
Максимальная скорость uplink/SFP-портов	10 Гбит/с	10 Гбит/с
Внутренняя пропускная способность	184 Гбит/сек	176 Гбит/сек
Поддержка работы в стеке	есть	есть
Сетевые стандарты	IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), автоопределение MDI/MDIX, IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree)	IEEE 802.1q (VLAN), IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol), IEEE 802.1p (Priority tags), IEEE 802.1d (Spanning Tree), Jumbo Frame, автоопределение MDI/MDIX
Поддержка PoE	есть	есть
Консольный порт	есть	есть
Поддержка Telnet	есть	есть
Поддержка SNMP	есть	есть
Тип управления коммутатора	уровень 3	уровень 2

В качестве коммутатора на 24 порта был выбран коммутатор - DELL N1524P, в качестве **корневого коммутатора** был выбран DELL N3048

4.2. Сетевые адаптеры

Сетевые адаптеры – платы, устанавливаемые на системную плату компьютера для организации сетевого интерфейса. Возьмем сетевую карту Dell Broadcom 5720 Dual Port и рассмотрим ее характеристики:

Технические характеристики:

Интерфейс: PCI-E x1

Версия интерфейса: 2.0

Доступные типы сетевых соединений Ethernet: 2 шт
Производительности передачи данных: 10/100/1000 Мб/сек
Контроллер: Broadcom 5720
Boot ROM: Есть, PXE 2.1
Автоматическое определение (MDI/MDIX): Есть
Стандарты: IEEE 802.1Q VLAN, IEEE 802.3x Flow Control
Поддержка Wake-on-LAN: Есть
Поддержка Jumbo Frame: Есть
TCP Checksum Offload: Есть
TCP Segmentation: Есть
Наличие Wi-Fi: Нет
Наличие Bluetooth: Нет
Индикаторы: Act, Link
Поддержка ОС: Windows Server 2008, Linux Red Hat 5.7/5.8, 6.1/6.2, Novell SUSE Enterprise Server 10/11
Низкопрофильная: Да
Низкопрофильная планка в комплекте: Есть
Длина: 110 мм
Вид поставки: Kit
Чип: BCM5720

4.3 Используемые типы кабелей

При построении СКС используются неэкранированная витая пара. Для качественного выбора кабеля должны учитываться следующие требования:

- категория кабеля;
- пропускная способность сети;
- возможность расширения сети в будущем;
- продолжительность жизни сети;

- максимальная длина кабельной линии;
- многомодовый или одномодовый кабель (для ВОК);
- условия прокладки кабеля (условия эксплуатации);
- противопожарная безопасность;
- стоимость кабеля;
- стоимость монтажных работ
- стоимость компонентов и активного оборудования.

Витая пара

Для связи между рабочими станциями и узлами коммутации в пределах одного здания используется витая пара. Кабели на основе витой пары находят широкое применение в сетях передачи данных, регламентируемых национальными и международными стандартами. Стандарты жестко регламентируют максимальную длину кабельной системы, а также ряд требований, предъявляемых к кабелю, как к компоненту структурированной кабельной системы: основными из них являются собственное и переходное затухания, емкость, уровень возвратных потерь, импеданс, и так далее. В зависимости от скорости передачи данных кабельные компоненты делятся на 5 категорий, что ведет к различным требованиям к этим кабелям.

Кабели Brand-Rex (GPU-HF1-ECA-RLX-305VT) категории 5e U/UTP превосходят стандарты производительности категории 5е. Они рассчитаны на частоту 100 МГц и подходят для использования во всех кабельных системах структурированной проводки класса D. Кабели категории 5е U/UTP поддерживают гигабитный Ethernet, питание через Ethernet и передачу голоса на частотах до 100 МГц.

Технические характеристики:

Категория / протокол: кат.5е
Экран U/UTP: не экранированный
Количество пар: 4
Толщина проводника (для пар): 24
Материал проводника: медь
Тип оболочки: LSHF
Среда применения: внутренний
Длина: 305 м
Диаметр кабеля: 4.85 мм
Температура инсталляции: от 0 до +50
Температура использования: от -20 до +75
Соответствие стандартам: IEC 60332-1-2
Цвет оболочки: фиолетовый

4.4 Коммутационные розетки

Коммутационные розетки являются составной частью горизонтальной подсистемы СКС и предназначены для подключения оконечного оборудования на рабочих местах. Конструктивно розетки могут быть выполнены в различных вариантах:

в виде печатной платы с впаянными в нее портами RJ45 и IDC разъемами, закрепленной в пластиковом корпусе,

в виде незаполненного пластикового корпуса (адаптер + лицевая панель), в который потом устанавливаются модули типа KeyStone.

Так как от компании Brand-Rex нет коммутационных розеток, то рассмотрим коммутационную розетку от компании Legrand, а именно выберем серию «Quteo».

Информационная розетка Quteo – это современный вариант универсального изделия в его лучшем эргономичном исполнении, применяется как аксессуар, средство подключения кабеля связи (витой пары).

Конструкция розетки предусматривает лицевую панель из пластмассы с одинарным разъемом для подключения коммутационного шнура через патч-корд, с внутренней стороны расположен коннектор вида IDC, через который путем прорези изоляции монтируется сетевой кабель.

Корпус изготовлен из высококачественного ударопрочного и износостойкого пластика с глянцевой поверхностью, белого цвета. Контактная группа изделий изготовлена из латуни.

Изделие отличается надежностью и удобно в эксплуатации, легко коммутируется с кабельными каналами Legrand DLPlus и другими каналами, представленными на рынке.

Выберем коммутационную розетку Quteo RJ45 и рассмотрим ее характеристики:

Технические характеристики:

Цвет: белый

Тип разъема: Разъем типа RJ45 8 (8)

Тип Монтажа: Винтовое

Степень защиты IP: IP21

Категория: 5е

Подходит для количества гнезд/муфт: 1

Скрытый монтаж: нет

Способ подключения экрана: Без

Центральная плата: да

Для наружной установки: да

Отдельный зажим заземления: нет

С сальником/соединителем: да

Цветовая маркировка: да

С текстовым полем: нет

Монтаж в кабель-канал: нет
Напольная коробка/Монтаж в пол: нет
Оконечный резистор: нет
Механическое кодирование: нет
Экранированный корпус: нет
Размер упаковки (высота): 0.042 м.
Размер упаковки (глубина): 0.077 м.
Размер упаковки (ширина): 0.064 м.
Вес, г: 42.4

4.5 Монтажный шкаф

Монтажные шкафы предназначены для размещения коммутационного, активного и пассивного оборудования. Основными элементами конструкций монтажных шкафов и стоек являются монтажные направляющие с отверстиями для крепления устанавливаемого оборудования, системы принудительного охлаждения, системы фильтрации воздуха и т.д.

В данном варианте сети использованы шкафы двух размеров: для коммутатора и маршрутизаторов размером 6U, для сервера – 15U. Так как компания Brand-Rex не изготавливает монтажные шкафы, то рассмотрим шкафы фирмы Molex.

Настенный коммутационный шкаф серии MODBOX II

Основные характеристики:

Тип размещения: настенный;
Высота шкафа: 6 U / 15 U;
Ширина шкафа: 600 мм;
Глубина шкафа: 500/800 мм;
Максимальная нагрузка: 60 кг;

Дверь: металл;
Кабельные вводы: есть;
Цвет: серый;
Вес брутто: 17.5 кг.

4.6 Патч-панели

Для коммутации соединительных разъемов патч-кордами в монтажных шкафах, устанавливаются патч-панели.

Патч-панели представляют собой наборный блок модульных разъемов RJ-45 или оптических модулей. На эти коннекторы разделяются горизонтальные кабели таким образом, что каждую розетку рабочего места представляет соответствующий модуль патч-панели. Коммутационные шнуры подключения оборудования соединяют модули (порты) патч-панели с портами коммуникационного оборудования.

Для проектируемой сети используются следующие патч-панели:

Brand-Rex IDC (GPCPNLU24002)

Основные характеристики:

Кол-во, U: 1;
Кол-во портов, шт: 24;
Тип портов: RJ45;
Категория: 5е;
Тип телекоммуникационной стойки: 19”;
Тип системы: UTP;
Размещение: стоечный;
Материал: метал.

4.7 Патч-корды

Патч-корды (коммутационные шнуры) - это незаменимые элементы в составе структурированной кабельной системы. Они представляют собой сегменты кабеля, с одной или обеих сторон которых расположены коннекторы. Существуют разновидности шнуров на базе волоконно-оптических кабелей и кабеля на основе витой пары.

Патч-корды изготавливаются с малыми значениями паразитных индуктивностей и емкостей, что минимизирует значение потерь при передаче данных.

Для реализуемой сети используются патч-корды на основе витой пары, категории 5е.

Таблица 5 – технические характеристики патч-кордов

Brand-Rex GPCPCU015-888HB	RJ-45 кат.5е 1.5м серый LSZH
Brand-Rex GPCPCF100-888H	RJ-45 кат.5е 10м серый LSZH
Brand-Rex GPCPCU030-888HB	RJ-45 кат.5е 3м серый LSZH
Brand-Rex GPCPCU050-888HB	RJ-45 кат.5е 5м серый LSZH

Использован патч-корд категории 5е Brand-Rex GPCPCU030-888HB, 3м.

Технические характеристики:

Тип: UTP;

Категория: 5е;

Левый коннектор: RJ-45;

Правый коннектор: RJ-45;

Длина: 3 м;

Проводник: медь;

Тип оболочки: LSZH;

Тип прокладки: Внутренняя

Диаметр проводника: 24 AWG;

Наличие экранирования: да;
Количество пар: 4
Количество жил: многожильный
Цвет оболочки: серый.

4.8 Источник бесперебойного питания.

Источник бесперебойного питания (ИБП) – служит для предотвращения сбоев с подачей электроэнергии, позволяет вовремя завершить работу компьютера без потери данных. В данном курсовом проекте был выбран следующий ИБП: Electric Smart-UPS SMT3000RMI2U.

Основные характеристики:

Тип: интерактивный
Выходная мощность: 3000 ВА / 2700 Вт;
Время работы при полной нагрузке: 3 мин;
Время работы при половинной нагрузке: 13 мин;
Форма выходного сигнала: синусоида;
Макс. поглощаемая энергия импульса: 320 Дж;
Количество выходных разъемов питания: 9;
Тип выходных разъемов питания: IEC 320 C13;
Возможность установки в стойку: есть;
Коэффициент полезного действия: 99%;
Интерфейсы: USB, Ethernet 10/100;
Время зарядки: 3 час;
Габариты (ШхВхГ): 480x86x683 мм;
Высота (в юнитах): 2 U;
Вес: 44 кг.

4.9 Вентиляционная панель.

Вентиляционная панель служит для отвода тепла, излучаемого сетевым оборудованием, чтобы система не перегревалась. В данной курсовой работе была выбрана вентиляционная панель с серийным номером RAA-00145 для шкафов серии MODBOX II.

Основные характеристики:

Количество вентиляторов: 4;

Монтажная высота: 1U;

Номинальная потребляемый ток: 120/100 мА;

Номинальное напряжение: 220/230В;

Масса: 3,2кг

Цвет: черный;

Диапазон температур: от 0°C до 50°C °C;

Глубина: 112 мм.

4.10 Маршрутизаторы

Маршрутизатор – это устройство, работающее как основное звено локальной сети. Маршрутизатор – это высокотехнологичный коммутатор, который, опираясь на информацию о топологии сети и определённые правила, принимает решение о пересылке пакетов между элементами, составляющими сеть.

Принцип работы маршрутизатора основывается на использовании адреса получателя, заложенного непосредственно в пакете данных, который определяется устройством по таблице маршрутизации и выбирает путь передачи данных. В случае отсутствия маршрута для описания адреса пакет отбрасывается.

Поскольку компания Dell не выпускает маршрутизаторы, была выбрана альтернативная фирма MikroTik.

Таблица 6 - Маршрутизаторы

MikroTik hAP ac2	<p>Подключение к интернету (WAN): внешний модем</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа)</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 1167 Мбит/с</p> <p>Интерфейс подключения адаптера: USB</p> <p>Поддержка USB-модема</p> <p>Функции и особенности: WDS, поддержка Power over Ethernet, режим моста, режим репитера (повторителя)</p> <p>Количество LAN-портов 5</p> <p>Скорость портов: 1 Гбит/с</p>
MikroTik hAP ac3	<p>Подключение к интернету (WAN): Ethernet RJ-45</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа)</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 1167 Мбит/с</p> <p>Функции и особенности: поддержка Power over Ethernet</p> <p>Количество LAN-портов 4</p> <p>Скорость портов: 1 Гбит/с</p>
MikroTik RB951Ui-2HnD	<p>Подключение к интернету (WAN): внешний модем</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 300 Мбит/с</p> <p>Функции и особенности: поддержка Power over Ethernet, режим моста</p> <p>Количество LAN-портов 5</p> <p>Скорость портов: 100 Мбит/с</p>
MikroTik hAP AC Lite Tower	<p>Подключение к интернету (WAN): внешний модем</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа)</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5)</p> <p>Поддержка USB-модема</p> <p>Функции и особенности: WDS, поддержка Power over Ethernet, режим моста</p> <p>Количество LAN-портов 4</p> <p>Скорость портов: 100 Мбит/с</p>

MikroTik CRS109-8G-1S-2HnD-IN	<p>Подключение к интернету (WAN): SFP</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4)</p> <p>Функции и особенности: консольный порт, поддержка Power over Ethernet</p> <p>Количество LAN-портов 8</p> <p>Скорость портов: 1 Гбит/с</p>
MikroTik RB2011UiAS-2HnD-IN	<p>Подключение к интернету (WAN): SFP</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 300 Мбит/с</p> <p>Функции и особенности: консольный порт, поддержка Power over Ethernet, режим моста</p>
MikroTik cAP 2nD	<p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4)</p> <p>Функции и особенности: поддержка Power over Ethernet</p> <p>Количество LAN-портов 1</p> <p>Скорость портов: 100 Мбит/с</p>
MikroTik RB4011iGS+5HacQ2HnD-IN	<p>Подключение к интернету (WAN): SFP</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 2033 Мбит/с</p> <p>Функции и особенности: консольный порт, поддержка Power over Ethernet</p> <p>Скорость портов: 1 Гбит/с</p>
MikroTik hAP ac3 LTE6 kit	<p>Подключение к интернету (WAN): SIM-карта</p> <p>Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа)</p> <p>Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5)</p> <p>Макс. скорость беспроводного соединения 1167 Мбит/с</p> <p>Встроенная поддержка SIM-карт: 4G LTE, 3G</p> <p>Количество LAN-портов 5</p> <p>Скорость портов: 1 Гбит/с</p>

В качестве роутера в аудиторию был выбран маршрутизатор MikroTik hAP ac2.

Технические характеристики:

Тип связи: Wi-Fi;
Подключение к интернету (WAN): внешний модем;
Тип устройства: роутер;
Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4), ac (Wi-Fi 5);
Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 / 5 ГГц (одновременная работа);
Макс. скорость беспроводного соединения: 1167 Мбит/с;
Интерфейс подключения адаптера: USB;
Стандарт USB (подключение адаптера): 2.0;
Антенны: 2 внутр.;
Функции и особенности: WDS, поддержка Power over Ethernet, режим моста, режим репитера (повторителя);
Маршрутизация: DHCP-сервер, NAT, поддержка Dynamic DNS, межсетевой экран (Firewall);
VPN: IPSec, L2TP, PPTP;
Шифрование: WPA, WEP, WPA2;
Количество LAN-портов: 5;
Скорость портов: 1 Гбит/с;
Порты USB: USB 2.0 Type A;
Объем оперативной памяти: 128 МБ;
Поддержка USB-модема: есть;
Дополнительная информация: ОС RouterOS; Коэффициент усиления внутренней антенны: 2.5 dBi; Объем флэш-памяти: 16 МБ; Мощность передатчика: 27 dBm; Гостевая сеть; Поддержка MIM; Поддержка Telnet; Поддержка SNMP; Поддержка VPN (VPN pass through); Web-интерфейс; Протокол связи умного дома: Wi-Fi, Ethernet;
Тип соединения устройств: проводное, беспроводное;

В качестве ADSL-модема был выбран маршрутизатор MikroTik CRS109-8G-1S-2HnD-IN.

Технические характеристики:

Тип связи: Wi-Fi;
Подключение к интернету (WAN): SFP;
Тип устройства: роутер;
Стандарт Wi-Fi 802.11: b (Wi-Fi 1), a (Wi-Fi 2), g (Wi-Fi 3), n (Wi-Fi 4);
Частотный диапазон устройств Wi-Fi: 2.4 ГГц;
Антенны: 2 внешн.;
Функции и особенности: консольный порт, поддержка Power over Ethernet;
Шифрование: WPA, WEP, WPA2;
Количество LAN-портов: 8;
Скорость портов: 1 Гбит/с;
Порты USB: USB 2.0 Type A;
Объем оперативной памяти: 128 МБ;
Ширина: 200 мм;
Высота: 45 мм;
Глубина: 145 мм;
Дополнительная информация: 1 порт SFP; Объем флэш-памяти: 128 МБ;
Коэффициент усиления внешней антенны: 4 dBi; Тип внешней антенны: несъемная;
Web-интерфейс;

4.11 Сервер

В общем понимании сервер — это рабочая станция (по сути обычный компьютер), которая по большей части работает без участия человека (разве что требуется его изначальная настройка). Работа его заключается в выполнении специальных сервисных программ («serve» — значит служить), которые зачастую и определяют назначение этого устройства. Т.е. по сути — это служебный компьютер.

серверов (если задачи требуют наличия множества серверов) их зачастую используют в стойках, которые в свою очередь, стоят в специальных комнатах (серверных), где поддерживается нужная температура, влажность, а также ведется постоянный мониторинг и дистанционное наблюдение.

Для данной курсовой работы был выбран следующий сервер фирмы Dell: EMC PowerEdge R640. Идеальное сочетание плотности и масштабируемости. Масштабируемые возможности вычислений и хранения данных в двухпроцессорной платформе форм-фактора 1U с идеальным сочетанием производительности, стоимости и плотности для большинства центров обработки данных.

Таблица 7 - Сервер

Технические характеристики	
ЦП	До двух процессоров Intel® Xeon® Scalable, до 28 ядер
ОЗУ	24 разъема для модулей DDR4 DIMM, поддержка RDIMM/LRDIMM, скорость до 2 666 МТ/с, емкость до 3 Тбайт До 12 модулей NVDIMM, емкость до 192 Гбайт Поддерживаются только регистровые модули DDR4 DIMM с ECC
Операционная система	Canonical® Ubuntu® LTS Citrix® XenServer® Microsoft Windows Server® с Hyper-V Red Hat® Enterprise Linux SUSE® Linux Enterprise Server VMware® ESXi
Ускорители	Максимум один модуль FPGA одинарной ширины Максимум один графический процессор одинарной ширины
Внутренние контроллеры	PERC H330, H730p, H740p, программный RAID (SWRAID) S140
Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS)	аппаратный RAID, 2 твердотельных накопителя M.2, 120 и 240 Гбайт
Внешние контроллеры PERC (RAID)	H840
Адаптеры главной шины SAS 12 Гбит/с (без RAID)	внешние — адаптер главной шины SAS 12 Гбит/с (без RAID) внутренние — HBA330 (без RAID)
Безопасность	Микрокод с криптографической подписью Безопасная загрузка Надежное удаление Технология Silicon Root of Trust Блокировка системы (требуется OpenManage Enterprise) Модуль TPM 1.2/2.0, TCM 2.0 (опционально)
Средства управления: встроенные или на сервере	iDRAC9 с Lifecycle Controller (Express, Enterprise) iDRAC Direct iDRAC REST API с Redfish Модуль Quick Sync 2, беспроводной/Bluetooth LE

Консоли	OpenManage Enterprise OpenManage Essentials OpenManage Power Center
Мобильность	OpenManage Mobile
Инструменты	iDRAC Service Module OpenManage Server Administrator OpenManage Storage Services Dell EMC Repository Manager Dell EMC System Update Dell EMC Server Update Utility Каталоги обновлений Dell EMC
OpenManage Integrations	Microsoft® System Center VMware® vCenter™ BMC Software
OpenManage Connections	Nagios Core и Nagios XI HPE Operations Manager i (OMi) IBM Tivoli® Netcool/OMNIBus IBM Tivoli® Network Manager IP Edition
Блоки питания	495 Вт, Platinum 750 Вт, Platinum 750 Вт, 240 В пост. тока высокого напряжения, Platinum* 1100 Вт, 48 В пост. тока* 1100 Вт, Platinum 1100 Вт, 380 В пост. тока высокого напряжения, Platinum* 1600 Вт, Platinum 750 Вт, Titanium Источники питания с возможностью горячей замены и опциональным полным резервированием До 8 вентиляторов с полным резервированием и возможностью горячей замены
Варианты дочерних сетевых плат	4 x 1GE, 2 x 10GE + 2 x 1GE, 4 x 10GE или 2 x 25GE
Порты на передней панели	Видео, 1 x USB 2.0, доступный USB 3.0, выделенный iDRAC Direct USB
Порты на задней панели	Видео, последовательный порт, 2 x USB 3.0, выделенный сетевой порт iDRAC
Видеоплата	VGA, NVIDIA NVS310, доступна в качестве платы PCIe, до 3 разъемов 3-го поколения, все x16
Слоты	PCIe 3 слота Gen 3, все x16 Видеоплата 1 разъем VGA

Корпус	Опциональный ЖК-дисплей или фронтальная панель для безопасности
Лицевая панель	Опциональная фронтальная панель с ЖК-дисплеем или фронтальная панель для безопасности
Форм-фактор	Стоечный сервер форм-фактора 1U
Глубина корпуса	705,05 мм
Поддержка стоек	Подвижные направляющие ReadyRails™ с опциональным кронштейном для прокладывания кабелей для стоек с четырьмя опорами (для стоек с резьбовыми отверстиями требуются опциональные кронштейны-переходники).

4.12 Видеонаблюдение

Для организации видеонаблюдения в данной курсовой работе будет использоваться камера фирмы D-Link. Данный выбор связан с тем, что в фирмы не выпускают IP-видеокамеры. Выбранная камера D-Link DCS-7513.

Технические характеристики приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики камер видеонаблюдения

Описание	Full HD уличная IP-камера с сенсором WDR, возможностью ночной съемки, с защитой от пыли и по стандарту IP68, с трехкратным оптическим увеличением (моторизированный объектив).
Тип оборудования	Цветная IP-камера
Степень защиты IP	IP68
Подсветка	Камера с подсветкой; Инфракрасные диоды
Дальность обзора	До 30 м при полном отсутствии света.
Широкий динамический диапазон (WDR)	Поддерживается
Детектор движения	Есть. Программный с изменяемой активной областью (3 зоны приватных масок)
Разрешение видео	1920 x 1080, 1280 x 720, 800 x 450, 640 x 360, 480 x 270 (30 FPS 16:9); 1440 x 1080, 1280 x 960, 1024 x 768, 800 x 600, 640 x 480, 320 x 240, 176 x 144 (30 FPS 4:3)
Масштабирование	Бесплатное программное обеспечение D-ViewCam для просмотра и записи до 32 камер одновременно Можно использовать сетевое хранилище (NAS) в качестве видеорегистратора (NVR).

Крепление	Настенное
Кнопки	Reset
Поддержка протоколов	IPv6, IPv4, TCP/IP, UDP, ICMP, DHCP-клиент, NTP-клиент (D-Link), DNS-клиент, DNS-клиент (D-Link), SMTP-клиент, FTP-клиент, HTTP / HTTPS, Samba-клиент, PPPoE, UPnP port forwarding, RTP / RTSP / RTCP, Фильтрация IP-адресов, QoS, CoS, Multicast, IGMP, Соответствие ONVIF
Угол обзора	121.2° ~ 38.1° по горизонтали, 62.1° ~ 21.3° по вертикали, 148.4° ~ 43.8° по диагонали
Сенсор	CMOS цветной, с поддержкой прогрессивной развертки
Максимальное кол-во клиентов	Неограниченное число пользователей через multicast
Оповещения	E-mail, FTP и вывод сигнала тревоги; загрузка снимков и видео по событию
Поддержка двухсторонней аудиосвязи	Есть, Вход для подключения микрофона, Выход для подключения динамика
Аудио вход/выход (IP-камеры)	Есть/Есть
Скорость захвата	30 fps
Захват	Используется кодек H.264, MPEG-4 или Motion JPEG. До 4 потоков в форматах H.264/MPEG-4. Возможность регистрации только нештатных ситуаций с отправкой видео или снимков через HTTP, SMTP или FTP или сохранение на карте памяти
Поддерживаемые карты памяти	до 32 Гб
Разъемы	1 x RJ-45 LAN, Аудиовход (Jack 3.5 мм), Аудиовыход (Jack 3.5 мм), Видеовыход (BNC), Цифровой разъем DI/DO, Питание AC12V (100 mA)
Интерфейс	Fast Ethernet
Питание	PoE (Power over Ethernet), От электросети
PoE	Поддерживается в соответствии с IEEE 802.3af (PoE)
Сеть IP-камеры	10/100 Мбит/сек
Рабочая температура	-40 ~ 50 °C

4.13 Альтернативные варианты построения архитектуры ЛВС

Существует несколько вариантов создания локальной вычислительной сети.

Возможно два варианта построения сети левого крыла Главного корпуса.

- на основе проводного соединения;
- на основе беспроводного соединения.

Сеть, построенная на основе проводного соединения, представлена на рисунках 1, 2, 3, 4. Более подробно можно ознакомиться на чертеже 09.03.03.K18.132.00.01.C1

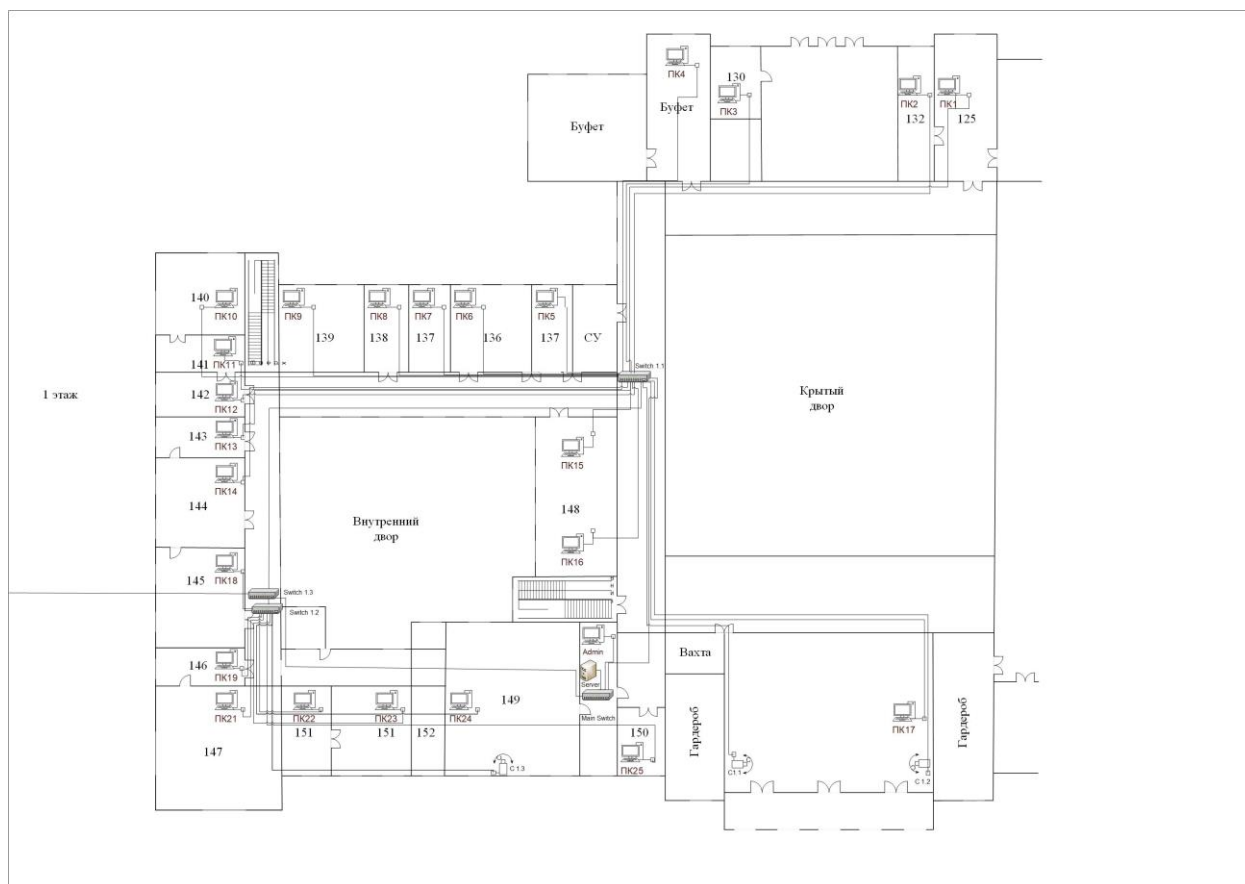
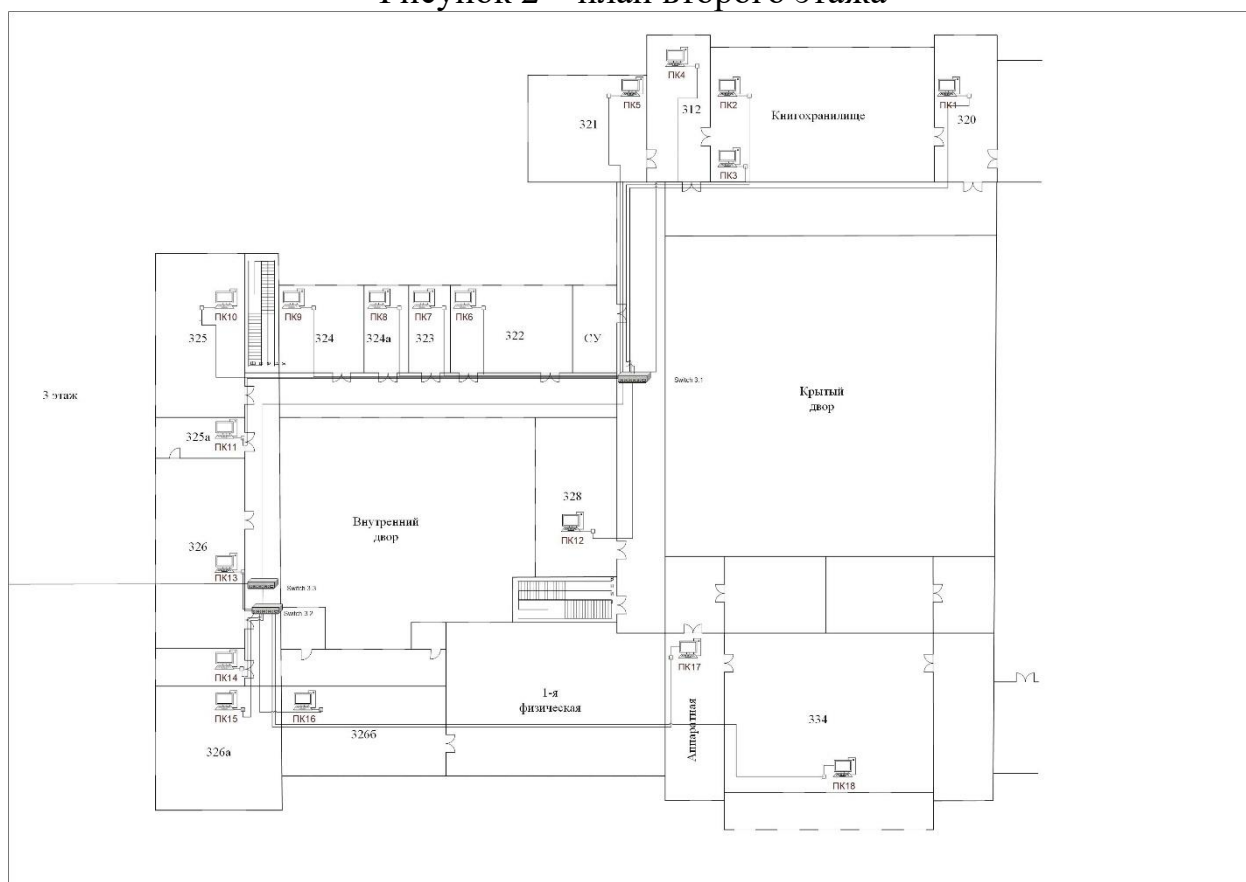
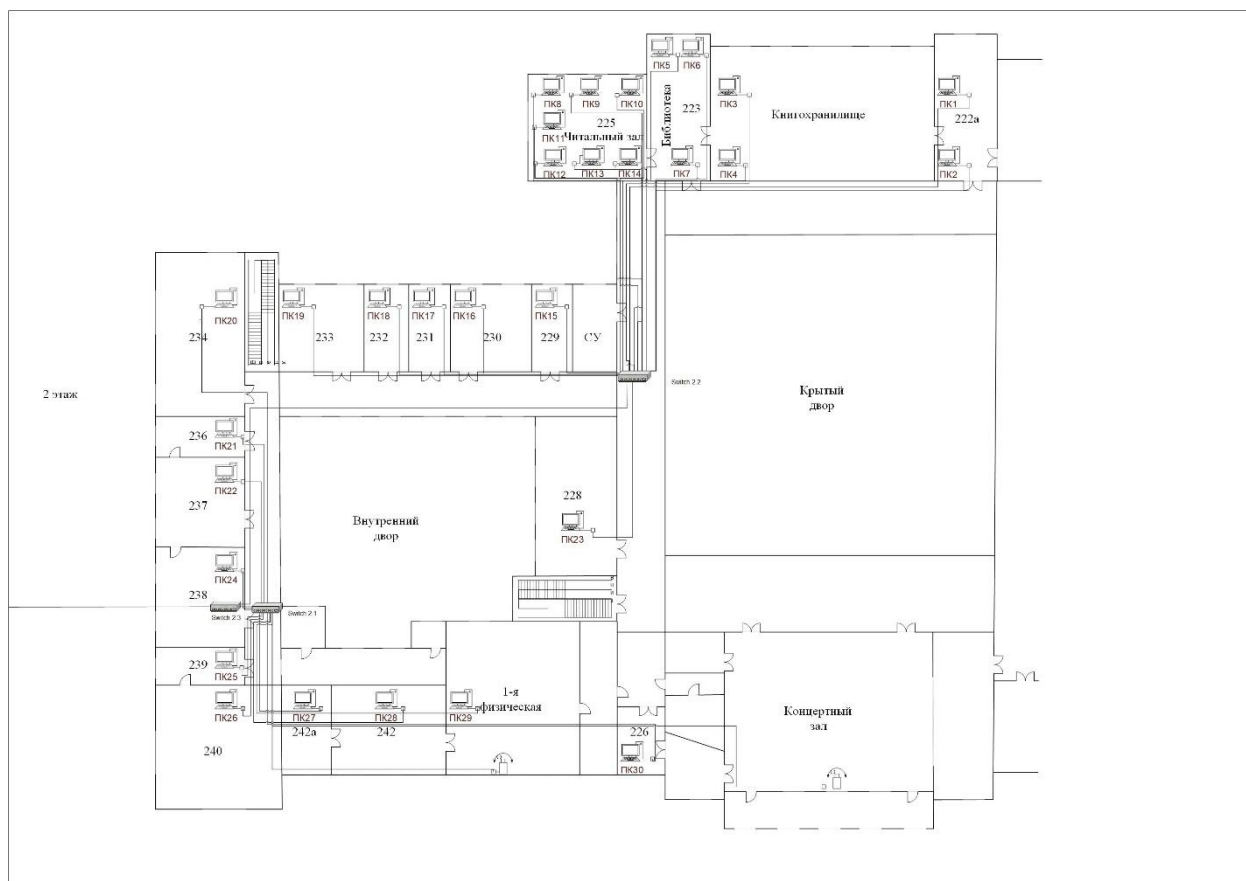


Рисунок 1 – план первого этажа.



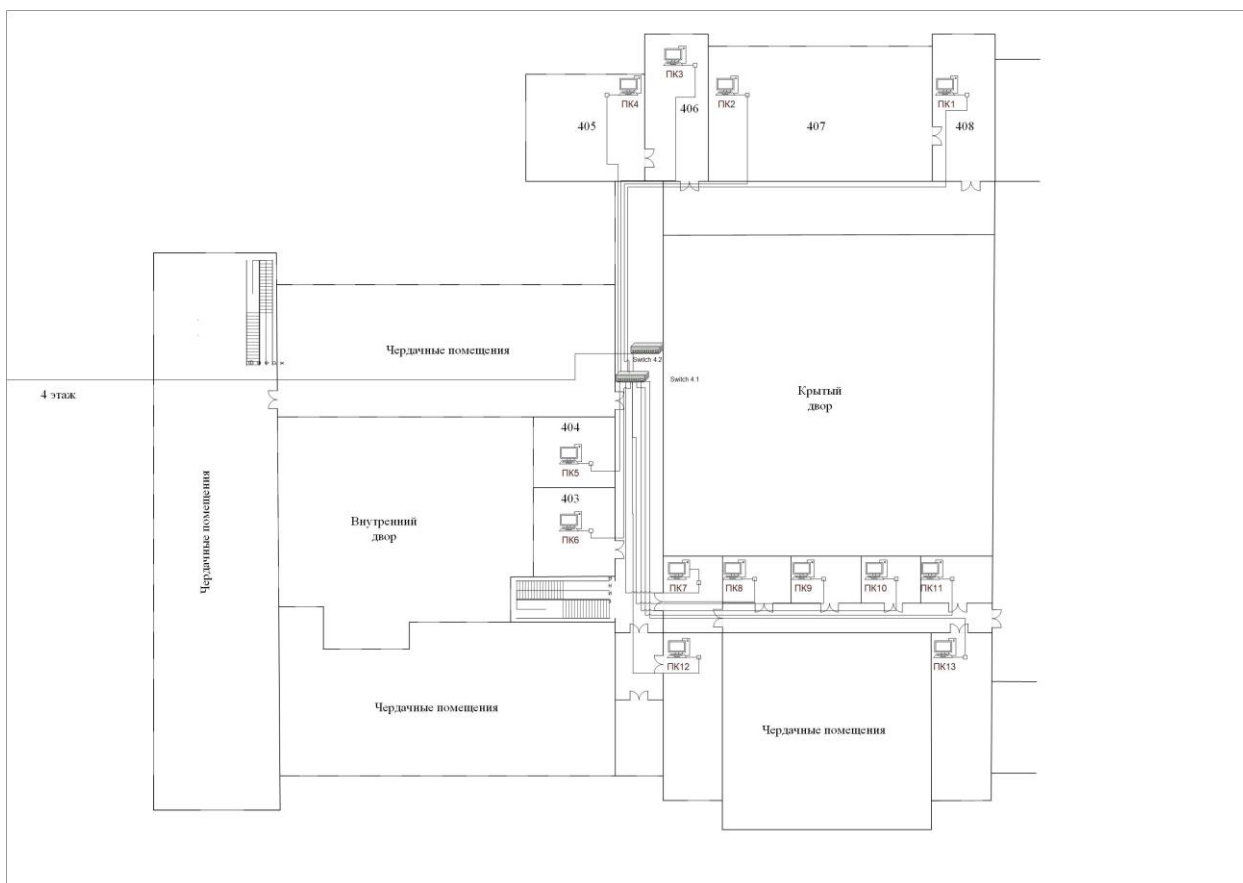


Рисунок 4 – план четвертого этажа

Достоинствами сети, построенной на основе проводного соединения, являются: стабильность и надежность работы, высокая скорость работы, оборудование.

На сегодняшний день, к примеру, гигабитный контроллер проводной сети интегрирован в любую продающуюся материнскую плату, то есть по факту является бесплатным для пользователя. Существует огромное разнообразие новейшего и высокоскоростного оборудования по самым разным ценам, что даёт возможность найти недорогие и при этом эффективные решения;

Безопасность - один из существенных плюсов проводной сети. В первую очередь физическая безопасность, так как чтобы подключиться к сети, злоумышленнику нужен физический доступ в помещение, к розетке.

На рисунке 5 отображена логическая схема сети, основанная на проводных технологиях.

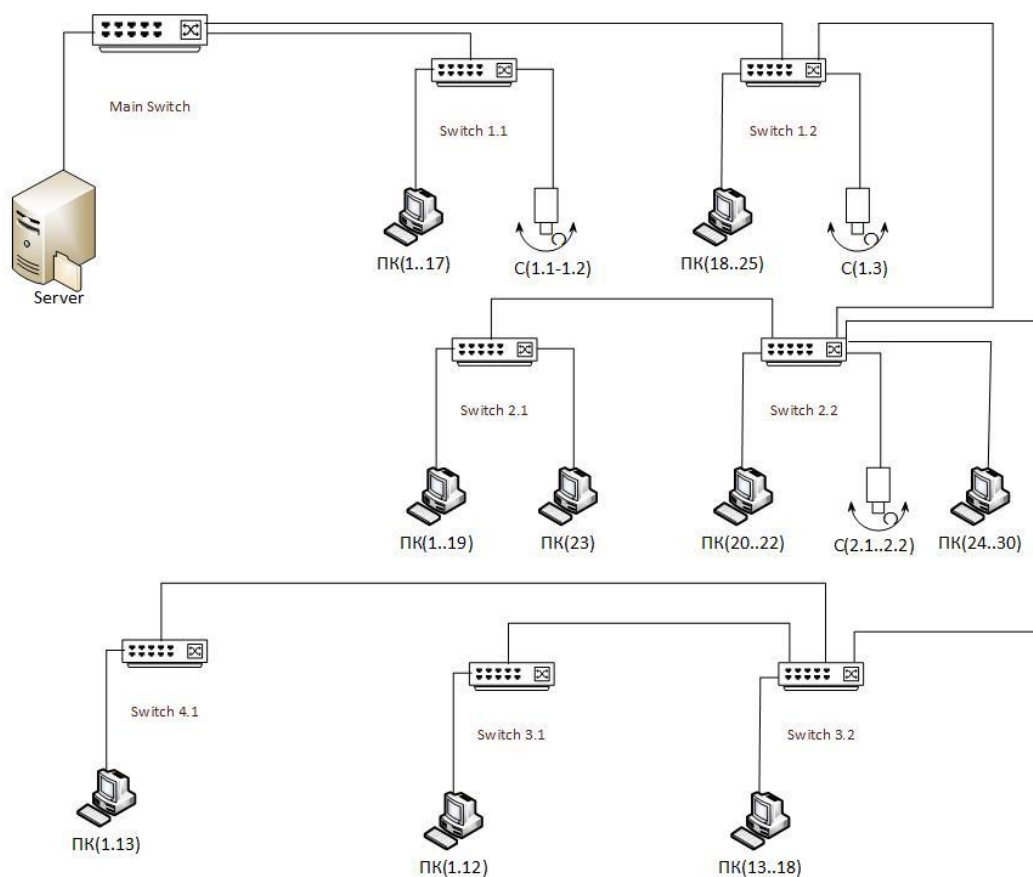


Рисунок 5 – Сеть на основе проводной технологии

Внутри корпуса вместо коммутаторов рабочих групп, соединяющихся с рабочими станциями при помощи кабеля, можно использовать Wi-Fi роутеры (RT-AC5300). Такое соединение представлено на рисунке 6.

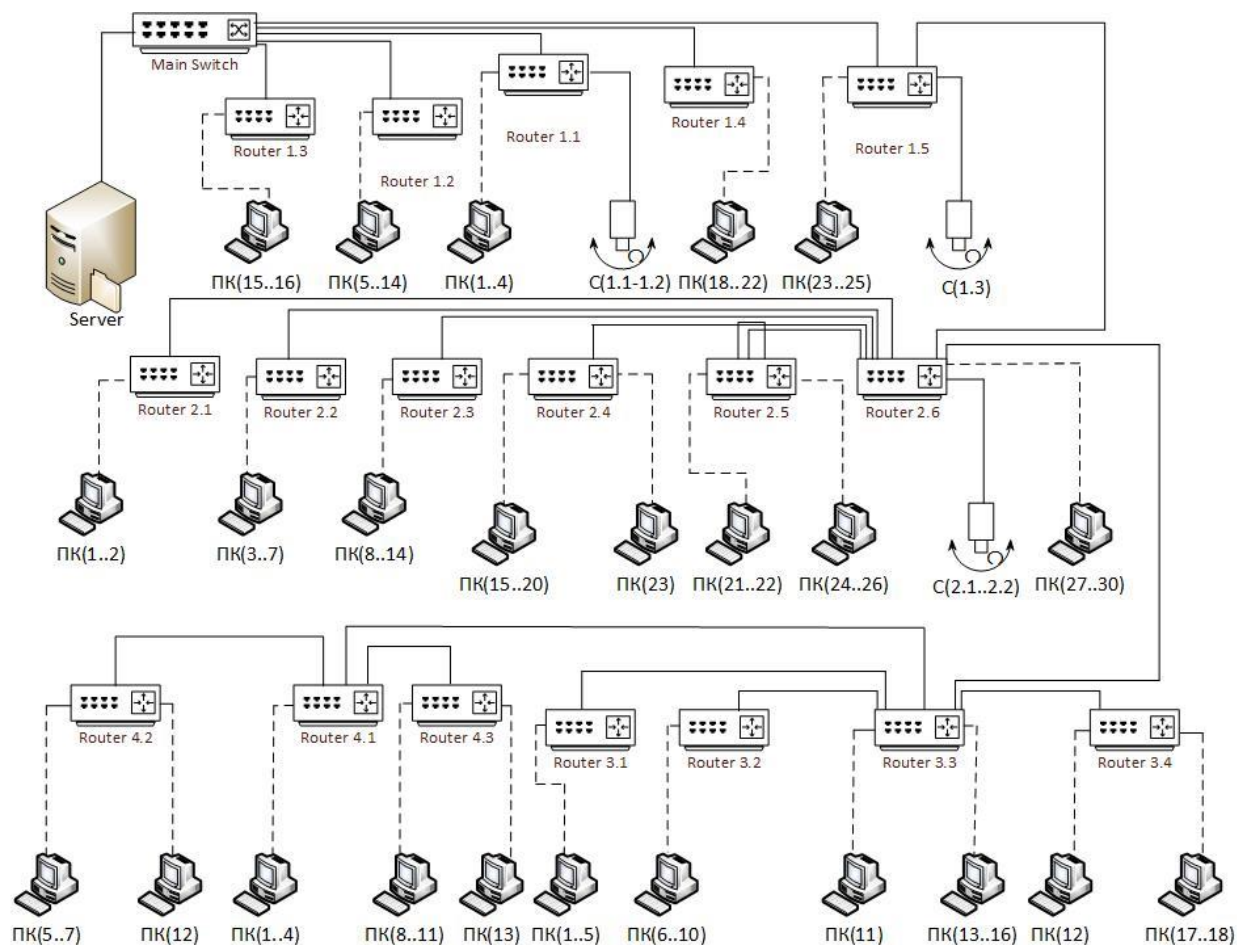


Рисунок 6 – альтернативный вариант построения сети

Основной плюс такого варианта сети – свобода. Сотрудник может подключить и полноценно работать с ресурсами компании из любого места, где ловится сигнал точки доступа, а это расстояние может достигать 30-50 м при хороших условиях связи. Соответственно, он не привязан к рабочему месту, может работать с разных устройств. В случае, если в офисе уже развернута беспроводная инфраструктура, то подключение дополнительного рабочего места не требует практически никаких дополнительных затрат. В некоторых случаях работа через Wi-Fi оказывается дешевле – особенно если количество сотрудников и устройств динамически меняется.

Но наряду с достоинствами, у беспроводных сетей есть множество недостатков:

заявленная производителем точки доступа скорость подключения делится между всеми клиентами, то есть при большом количестве клиентов реальная скорость будет значительно ниже заявленной;

высокая скорость достигается только при применении нескольких антенн. Но даже если у роутера их 8, то у мобильного устройства вряд ли будет больше двух антенн, соответственно, скорость будет ниже;

скорость беспроводного соединения зависит от многих факторов: помех, расстояния до точки доступа, количества стен и других преград между точкой доступа и клиентом и так далее;

беспроводные сети при работе мешают друг другу. В местах, где одновременно работает несколько сетей на одинаковом или близком канале передачи, скорость обмена данными в каждой из них будет падать;

в соответствии со стандартом IEEE 802.11, работа идет в полудуплексном режиме – это значит, что передача данных может идти только в одном направлении в конкретный момент времени, а при активном обмене данными на вход и выход скорость можно делить пополам;

безопасность. Беспроводная сеть транслирует свои данные «наружу», т.е. ее всегда можно увидеть и «подслушать». Весь обмен трафиком также можно прослушать, иногда даже находясь вне офисного здания;

оборудование. В персональном компьютере адаптеров Wi-Fi практически никогда нет, их нужно докупать отдельно. Но даже если докупать адаптер отдельно, то дешевые карты как правило идут с дешевыми же антеннами, которые работают очень плохо – чтобы получить хотя бы такой же уровень сигнала, как у стоящего рядом ноутбука, приходится докупать внешнюю антенну. Оборудование для Wi-Fi как правило стоит заметно дороже, чем аналогичное оборудование для проводной сети.

Исходя из вышеизложенного, установленных требований и основного назначения локально вычислительной сети следует, что для данного варианта сети оптимальной является сеть на основе проводного соединения (рисунок 5).

5. Разработка СКС

5.1. Общие принципы построения СКС

Структурированная кабельная система - это набор коммутационных элементов (кабелей, разъемов, коннекторов, кроссовых панелей и шкафов), а также методика их совместного использования, которая позволяет создавать регулярные, легко расширяемые структуры связей в вычислительных сетях. Задача структурированной кабельной системы - удовлетворение потребностей всех потенциальных пользователей системы на весь срок существования здания без переделки или расширения кабельной сети.

Благодаря такому подходу к инфраструктуре здания, особенно на стадии проектирования структурированной кабельной сети, возможно создание интегрированной системы, полностью прозрачной для пользователей и не зависящей от используемых приложений.

Топология

Универсальная кабельная система предлагает топологию распределения кабеля, распространяющуюся на все этажи зданий. Термин "топология" относится к физической или логической организации структуры коммуникационной системы. Система состоит из следующих элементов:

1. Кабель:

- магистраль группы зданий
- магистраль здания
- горизонтальный кабель

2. Распределитель группы зданий (CD)

3. Распределитель здания (BD)

4. Распределитель этажа (FD)

5. Телекоммуникационные окончания (FD)

Горизонтальная кабельная система этажа

Это кабель от розетки пользователя на рабочем месте до монтажного шкафа на этаже. Максимальная длина горизонтального кабеля должна составлять 90 м. Она измеряется от разъема патч-панели в распределителе этажа до телекоммуникационной розетки на рабочем месте. Максимальная механическая длина патч-кордов на рабочем месте - не более 10 метров.

Для соответствия требованиям приложений настоятельно рекомендуется использование кабелей, рабочие характеристики которых соответствуют или превышают параметры коммутационных кабелей. Длина коммутационных кабелей (патч-кордов) в распределителе этажа не должна превышать 5м.

Магистральная кабельная система здания

Магистральная система здания обеспечивает соединение каждого из распределителей этажа с распределителем здания. Распределители этажа и здания оснащены активным и пассивным оборудованием.

В магистральной системе не должно быть уровней коммутации, что позволяет ограничить затухание сигнала в пассивных системах и упростить администрирование. На пути от шкафа этажа до главного распределителя должен быть не более чем один распределительный узел.

Магистральная кабельная система группы зданий

Включает в себя соединения каждого распределителя здания с распределителем группы зданий. Расстояние между распределителем группы зданий и распределителем этажа не должно превышать 2000 м. Расстояние

между распределителем здания и распределителем этажа не должно превышать 500 м. Длина перемычек и коммутационных кабелей в РП комплекса и РП здания не должна превышать 20м.

Кабельная система рабочих мест

Кабельная система рабочей зоны - это часть кабельной сети, соединяющая розетки и терминальное оборудование.

Коммутационные розетки

На рабочем месте устанавливается два типа розеток, обеспечивающие минимальные ресурсы рабочего места:

- RJ-45 категории 5 или выше;
- все розетки маркируются

Коммутационные шнуры (патч-корды)

Коммутационные шнуры непосредственно подключают компьютер к сети. Длина коммутационных шнуров не должна превышать 5 метров.

Распределители (Монтажные шкафы, серверная комната)

На стадии проектирования распределителей СКС и серверной комнаты нужно взять в расчет обстановку и среду серверной комнаты. Температура комнаты должна составлять от 18 до 24°С, а относительная влажность - от 30 до 50%. Температуру и влажность необходимо измерять на высоте 1,5 м над уровнем пола. Электромагнитные помехи не должны превосходить 3 В/м во всех диапазонах рабочих частот. Вибрацию необходимо ограничить для определенных видов оборудования и кроссов.

Маршруты и площади для телекоммуникаций в коммерческом здании включают зал для аппаратуры связи, точки входа каналов связи, горизонтальные и вертикальные кабельные каналы, и рабочие станции. Их

спецификации содержат целый ряд рекомендаций. Например, в случае распределенной проводки зал для распределителей СКС должен располагаться на каждом этаже здания, что обеспечивает стык между горизонтальными и магистральными маршрутами.

Кроме того, зал для оборудования распределителей должен обслуживать рабочие станции в радиусе 90 м, а каждой рабочей станции, необходимо выделить площадь пола в 10 м. Требования к площади могут оказаться еще выше, когда сетевое оборудование на базе оптического кабеля также располагается в серверной комнате. Пол должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать нагрузку свыше 100 кг/м.

Безопасность и связь

Задача системы информационной безопасности состоит в обеспечении защиты от несанкционированного доступа и изменения и в то же время в обеспечении доступа к ним имеющих на то право пользователей без излишних трудностей. Серверная комната включает также информацию о системах связи и передачи данных, оборудование, программное обеспечение, файлы, кабельные трассы и компоновку меж соединений, плюс записи об управлении и эксплуатации.

Компьютерный центр и банк данных нельзя располагать рядом с внешней стеной здания, а сама комната не должна иметь больших открывающихся окон. Центр здания - это, вероятно, наиболее подходящее, по крайней мере для банка данных, место.

Несанкционированный доступ к логическим и физическим элементам серверной комнаты, а также неправильное функционирование оборудования можно обнаружить с помощью целого ряда методов. Среди них звуковые сигналы типа сирены, визуальные сигналы типа разноцветных мигающих сигнальных ламп, сообщения о вирусах по электронной почте и предупреждения на пейджер.

Другие предосторожности предусматривают применение программных и аппаратных замков и ключей, магнитных карт, периодических проверок эффективности различных аспектов схем защиты. Одинаково важно защитить внутренние и внешние трассы кабеля, а также информацию или базу данных о кабельном маршруте. Меры защиты проще предусмотреть на стадии проектирования, чем внедрять их постфактум. Хорошо спроектированная серверная комната должна соответствовать или превосходить надлежащие стандарты. В первую очередь это ANSI/EIA/TIA 568A, 569, 570, 606 и 607/. Другие полезные стандарты включают IEEE 1100 и NEC 210, 240 и 570.

Несмотря на уникальность любого зала для аппаратуры связи, общие рекомендации все же существуют. Конечно, добавления в проект можно сделать и позже, однако гораздо эффективнее предусмотреть максимально возможное число функций в оригинальном проекте, к тому же это отнимает меньше времени.

Процесс проектирования должен быть тщательным и последовательным, так как поспешные решения чреваты посредственными (или вообще плохими) результатами.

Преимущества Структурированных Кабельных Систем

- единая кабельная система для передачи данных, голоса и видеосигнала;
- модульность и возможность изменения конфигурации и наращивания без замены всей существующей сети;
- длительный срок эксплуатации, оправдывающий капиталовложения;
- отсутствие зависимости от изменений технологий и поставщиков активного оборудования;
- минимальное количество обслуживающего и административного персонала;

- высокий уровень соотношения "цена-качество";

- снижение стоимости и времени установки систем, так как прокладка всей кабельной инфраструктуры может производиться одной, а не несколькими фирмами.

Общий вид СКС для левого крыла главного корпуса представлен на рисунке 7. Подробнее можно ознакомиться на чертеже 09.03.03.K18.132.00.01.C1

5.2. Расчет СКС

Существует два метода вычисления количества кабеля для горизонтальной подсистемы:

1. Метод суммирования заключается в подсчете длины трассы каждого горизонтального кабеля с последующим сложением этих длин. К полученному результату добавляется технологический запас величиной до 10%, а также запас для выполнения разделки в розетках и на кроссовых панелях. Достоинством рассматриваемого метода является высокая точность. Однако при отсутствии средств автоматизации и проектировании СКС с большим количеством портов такой подход оказывается чрезмерно трудоемким, что практически исключает, в частности, просчет нескольких вариантов организации кабельной системы. Он может быть рекомендован для использования только в случае наличия у разработчика специализированных программ автоматического проектирования (например, пакета CADdy), когда выполнение рутинных операций учета всех спусков, поворотов и т.д., а также подсчета общей длины каждого проброса перекладывается на средства вычислительной техники.

Данные о длине кабелей для отдельных элементов найденные по методу суммирования приведены в приложении А.

Общая длина кабеля составила $2105 + 0,1 \cdot 2105 = 2315,5 \text{ м}$.

2. Расчет эмпирическим методом:

$$L_{av} = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2} * K_s + X$$

где L_{\max} и L_{\min} - длина самого близкого и далекого рабочего места;

K_s - коэффициент технологического запаса (1.1);

X – запас для разделки кабеля (30см) + запас со стороны кроссовой;

Количество кабельных пробросов, на которые хватает катушки кабеля:

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}}$$

Где L_{cb} - длина кабельной катушки (305 м).

Общее количество кабеля: $L_c = L_{cb} * \sum_1^k \frac{305}{N_{cr}} = Y$

N_{to} - количество телекоммуникационных розеток.

$$1) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{40+10}{2} * 1.1 + 0.5 = 28.м.$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{28} = 10.9$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{21}{10.9} = 537.6м.$$

$$2) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{35+5}{2} * 1.1 + 0.5 = 22.5$$

м.

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{22.5} = 13,6$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{15}{13,6} = 316.4м.$$

$$3) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{40+7}{2} * 1.1 + 0.5 = 26.4м.$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{26.4} = 11.6$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{19}{11.6} = 469.5м.$$

$$4) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{35+6}{2} * 1.1 + 0.5 = 23.1м.$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{23.1} = 13.2$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{19}{13.2} = 429.0 \text{ м.}$$

$$5) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{40+10}{2} * 1.1 + 0.5 = 28 \text{ м.}$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{28} = 10.9$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{13}{10.9} = 343.8 \text{ м.}$$

$$6) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{35+5}{2} * 1.1 + 0.5 = 22.5 \text{ м.}$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{22.5} = 13.6$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{9}{13.6} = 201.8 \text{ м.}$$

$$7) L_{av} = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} * K_s + X = \frac{40+12}{2} * 1.1 + 0.5 = 29.1 \text{ м.}$$

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}} = \frac{305}{29.1} = 10.5$$

$$L_c = L_{cb} * \frac{N_{to}}{N_{cr}} = 305 * \frac{14}{10.5} = 403.7 \text{ м.}$$

Общее количество кабеля: $\sum_7^1 L_{ci} = 2701.8$

Заключение

В результате выполнения данного курсового проекта были предложены варианты построения ЛВС левого крыла главного корпуса ЮГПУ(НПИ), основанные на использовании сетевого оборудования фирм Dell и Brand-Rex.

Список используемой литературы

1. А. Фролов, Г. Фролов. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения Том 7, М.: Диалог-МИФИ, 1993 г.
2. Основы локальных компьютерных сетей/ Сергеев А.Н. - Лань 2020 г.
3. Сайт ru.wikipedia.org
4. Сайт www.studopedia.ru
5. Сайт www.dell.ru
6. Сайт www.levitonemea.com

Приложение А. Кабельный журнал.

Таблица А1

Элемент сети	Серия кабеля	Длина кабеля(м)
1 Этаж		
ПК(1)	UTP5e	40
ПК(2)	UTP5e	36
ПК(3)	UTP5e	32
ПК(4)	UTP5e	30
ПК(5)	UTP5e	10
ПК(6)	UTP5e	14
ПК(7)	UTP5e	16
ПК(8)	UTP5e	19
ПК(9)	UTP5e	22
ПК(10)	UTP5e	28
ПК(11)	UTP5e	26
ПК(12)	UTP5e	24
ПК(13)	UTP5e	26
ПК(14)	UTP5e	29
ПК(15)	UTP5e	12
ПК(16)	UTP5e	14
ПК(17)	UTP5e	36
ПК(18)	UTP5e	5
ПК(19)	UTP5e	7
ПК(21)	UTP5e	10
ПК(22)	UTP5e	12
ПК(23)	UTP5e	15
ПК(24)	UTP5e	18
ПК(25)	UTP5e	27
Admin	UTP5e	2
C1.1	UTP5e	40
C1.2	UTP5e	34
C1.3	UTP5e	20
2 Этаж		
ПК(1)	UTP5e	40
ПК(2)	UTP5e	38
ПК(3)	UTP5e	36
ПК(4)	UTP5e	34
ПК(5)	UTP5e	32
ПК(6)	UTP5e	32
ПК(7)	UTP5e	30
ПК(8)	UTP5e	30
ПК(9)	UTP5e	29
ПК(10)	UTP5e	28
ПК(11)	UTP5e	27
ПК(12)	UTP5e	26
ПК(13)	UTP5e	25
ПК(14)	UTP5e	26

ПК(15)	UTP5e	7
ПК(16)	UTP5e	10
ПК(17)	UTP5e	12
ПК(18)	UTP5e	15
ПК(19)	UTP5e	18
ПК(20)	UTP5e	15
ПК(21)	UTP5e	13
ПК(22)	UTP5e	10
ПК(23)	UTP5e	15
ПК(24)	UTP5e	6
ПК(25)	UTP5e	6
ПК(26)	UTP5e	8
ПК(27)	UTP5e	10
ПК(28)	UTP5e	13
ПК(29)	UTP5e	16
ПК(30)	UTP5e	24
C2.1	UTP5e	34
C2.2	UTP5e	20
3 Этаж		
ПК(1)	UTP5e	40
ПК(2)	UTP5e	36
ПК(3)	UTP5e	34
ПК(4)	UTP5e	32
ПК(5)	UTP5e	30
ПК(6)	UTP5e	14
ПК(7)	UTP5e	16
ПК(8)	UTP5e	19
ПК(9)	UTP5e	22
ПК(10)	UTP5e	26
ПК(11)	UTP5e	10
ПК(12)	UTP5e	15
ПК(13)	UTP5e	5
ПК(14)	UTP5e	6
ПК(15)	UTP5e	8
ПК(16)	UTP5e	10
ПК(17)	UTP5e	25
ПК(18)	UTP5e	34
4 Этаж		
ПК(1)	UTP5e	40
ПК(2)	UTP5e	36
ПК(3)	UTP5e	34
ПК(4)	UTP5e	32
ПК(5)	UTP5e	12
ПК(6)	UTP5e	14
ПК(7)	UTP5e	16
ПК(8)	UTP5e	18
ПК(9)	UTP5e	20
ПК(10)	UTP5e	22
ПК(11)	UTP5e	24
ПК(12)	UTP5e	14

ΠΚ(13)	UTP5e	27
K(1.1-1.3)	UTP5e	35
K(1.3-2.3)	UTP5e	7
K(2.3-2.2)	UTP5e	35
K(2.3-3.3)	UTP5e	7
K(3.3-3.1)	UTP5e	35
K(3.3-4.2)	UTP5e	7