

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ	5
2. СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	6
2.1 Блок интернета.	6
2.2 Блок маршрутизации.	6
2.3 Блок коммутации.	7
2.4 Блок беспроводного соединения.	7
2.5 Блок стационарных оконечных устройств.	7
2.6 Блок мобильных подключений.....	8
3. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	9
3.1 Выбор процессора.	9
3.2 Выбор материнской платы.	10
3.3 Выбор оперативной памяти.	12
3.4 Выбор твердотельного накопителя.	13
3.5 Выбор блока питания.....	14
3.6 Выбор корпуса.....	15
3.7 Выбор черно-белого принтера.....	16
3.8 Выбор цветного принтера.	17
3.9 Выбор сетевого оборудования.....	19
3.9.1 Выбор маршрутизатора.....	19
3.9.2 Выбор коммутатора.	21
3.9.3 Выбор точка доступа.	22
3.10 Выбор пассивного сетевого оборудования.	23
3.10.1 Выбор сетевого шкафа.	23
3.10.2 Выбор кабеля.....	24
3.10.3 Выбор коннектора, короба и розетки.	24
3.11 Схема адресации.	24
3.11.1 Адресация в локальной компьютерной сети.	24
3.11.2 Внутренняя IPv6 адресация.	25
3.12 Настройка сетевого оборудования.....	26
3.12.1 Настройка маршрутизатора на первом этаже.	26

3.12.2 Остальная коммутатора на втором этаже.....	29
3.12.3 Настройка коммутатора на третьем этаже.	30
3.13 Настройка принтеров.....	30
3.14 Настройка ПК.....	31
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	32
4.1 Расчет качества покрытия беспроводной сетью.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ В	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	40

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, где информационные технологии играют ключевую роль во всех сферах деятельности, создание эффективной и надежной локальной сети становится неотъемлемой частью успешного бизнеса. В рамках данного проекта представлена разработка локальной сети для компании, оказывающей юридические услуги.

Цель проекта – создать бюджетную, но в то же время функциональную и надежную локальную сеть, которая будет отвечать всем требованиям заказчика. Сеть будет разработана для здания г-образной формы, расположенного на трех этажах с общей площадью в сто квадратных метров для каждого. Основные требования к сети включают поддержку стационарных и мобильных подключений, возможность просмотра видео посредством беспроводной сети, а также обеспечение безопасности сетевого оборудования.

Особое внимание в проекте уделяется выбору оборудования от производителя Allied Telesis, что гарантирует надежность и качество сетевого подключения. Внешняя адресация будет осуществляться через Gigabit Ethernet с использованием витой пары, а внутренняя адресация будет осуществляться через публичную подсеть IPv4 и IPv6 для взаимодействия в рамках внутренней сети.

Проект имеет большую ценность для компании-заказчика, так как он позволит повысить эффективность работы сотрудников, улучшить качество предоставляемых юридических услуг и обеспечить надежную защиту корпоративной информации. Кроме того, проект может послужить примером решения задачи создания локальной сети для бизнеса и будет полезен для специалистов в области информационных

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Изучение информационных материалов и источников, связанных с проектом, а также последующее освоение технологий для реализации курсового проекта.
2. Разработка сетевой структуры и структурной схемы.
3. Использование устройств, обоснование их выбора, настройка.
4. Разработка функциональной схемы.
5. Написание руководства пользователя и подведение итогов

1. ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ

Для выполнения курсовой работы была изучена литература из различных источников: учебно-методическая литература, техническая литература зарубежных источников, а также различные руководства пользователей по настройке и эксплуатации оборудования и научные статьи.

Основой приобретенных знаний в ходе работы является знаменитая книга Эндрю Таненбаума «Компьютерные сети» [1]. В книге последовательно изложены основные концепции, определяющие современное состояние и тенденции развития компьютерных сетей. Авторы подробнейшим образом объясняют устройство и принципы работы аппаратного и программного обеспечения, рассматривают все аспекты и уровни организации сетей – от физического до уровня прикладных программ. Изложение теоретических принципов дополняется яркими, показательными примерами функционирования Интернета и компьютерных сетей различного типа.

Из книги «Компьютерные сети, принципы, технологии, протоколы» Виктора Олифера [2] были использованы понятия и знания о построение локальных компьютерных сетей и разделение их на виртуальные локальные сети.

В процессе поиска оборудования для реализации курсового проекта был использован каталог сайта официального представительства компании Allied Telesis.

Для настройки активных устройств были использованы руководства по настройке и эксплуатации [4], [5], [6], [7], [8] с официального сайта представительства компании Allied Telesis. В них подробно описывается настройка устройств, выпущенных данной компанией.

По условию задания внешняя и внутренняя адресация должна производиться при помощи протокола IPv4, который рассматривается в источнике [9].

Для организации взаимодействия в рамках внутренней сети также используется протокол IPv6, который подробно рассмотрен в источнике [10].

Учебно-методическое пособие «Вычислительные машины, системы и сети. Дипломное проектирование» [3] было использовано как основная литература по организации и оформлению данной пояснительной записки и в целом курсовой работы. Были использованы четко изложенные советы и рекомендации по оформлению курсовой работы.

2. СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе будет представлено структурное проектирование локальной компьютерной сети для компании по оказанию юридических услуг. Данный раздел сопровождает структурная схема СКС структурной (Приложение «А»).

2.1 Блок интернета.

Блок интернета в структуре сети для юридической компании представляет собой ключевой узел, обеспечивающий связь офисной сети с глобальной информационной средой. Этот компонент играет важнейшую роль в предоставлении доступа к разнообразным онлайн-ресурсам и обеспечивает бесперебойную работу всех внутренних систем компании.

Соединение с Интернетом представлено через Gigabit Ethernet с использованием витой пары. Это указывает на высокоскоростное соединение, что критически важно для бизнеса, особенно для компании, предоставляющей юридические услуги. Высокая пропускная способность и надежность Gigabit Ethernet обеспечивают быстрый доступ к онлайн-ресурсам.

Блок Интернета является входной точкой для внешних данных и ресурсов. Он связан с блоком маршрутизации, который управляет потоком данных между внутренней сетью компании и Интернетом. Маршрутизаторы обеспечивают разделение трафика, управление доступом и безопасность на границе внутренней сети и Интернета.

2.2 Блок маршрутизации.

В сетевой структуре юридической компании, блок маршрутизации занимает ключевую позицию в управлении и контроле сетевого трафика. Он выполняет важные задачи, включая направление данных между внутренней корпоративной сетью и Интернетом, обеспечение безопасности сети через фильтрацию трафика, поддержание стабильной доступности сети и обнаружение потенциальных сетевых проблем.

На структурной схеме сети юридической компании, блок подключен к Интернету, что обеспечивает компании доступ к глобальной информационной среде и управление потоком данных между внутренней и внешней сетью. Взаимодействие между маршрутизатором и блоком коммутации также изображено на схеме.

Блок коммутации отвечает за распределение данных внутри компании, в то время как маршрутизатор действует как связующее звено между внутренней корпоративной сетью и Интернетом, способствуя эффективному взаимодействию различных компонентов сети.

2.3 Блок коммутации.

Блок коммутации играет ключевую роль в управлении передачей данных внутри локальной компьютерной сети юридической компании. Он включает в себя три коммутатора, размещённых на каждом этаже компании, что способствует расширению локальной сети, повышению её производительности и укреплению безопасности. Каждый коммутатор специально настроен для оптимальной работы сети, обеспечивая гибкое управление растущим числом устройств и потоками данных.

Блок коммутации также интегрирован с блоками беспроводного соединения и оконечных стационарных устройств, что позволяет чётко разделить проводные и беспроводные элементы сети. Это обеспечивает эффективную и бесперебойную связь как для мобильных, так и для стационарных устройств в пределах организации.

В результате, блок коммутации обеспечивает стабильную и безопасную работу как проводной, так и беспроводной сетей компании, гарантируя эффективный обмен данными между всеми устройствами в офисе, что критически важно для поддержания высокой производительности юридической компании.

2.4 Блок беспроводного соединения.

Блок беспроводного соединения обеспечивает беспроводной доступ к сети для различных устройств внутри компании. Этот блок, вероятно, включает в себя точки доступа Wi-Fi, обеспечивая бесперебойное соединение для мобильных устройств и ноутбуков.

Блок беспроводного соединения в юридической компании представляет собой важную часть её сетевой инфраструктуры, позволяя сотрудникам подключаться к корпоративной сети без использования физических проводов. Этот блок состоит из трех точек доступа, размещенных на каждом этаже офиса, что обеспечивает покрытие всего рабочего пространства беспроводным сигналом.

Каждая из этих точек доступа настроена для обеспечения стабильного и высокоскоростного беспроводного подключения, что важно для поддержания эффективной работы сотрудников, часто работающих на мобильных устройствах, таких как ноутбуки, смартфоны или планшеты. Они также включают в себя современные меры безопасности, чтобы обеспечить защиту передаваемых данных и предотвратить несанкционированный доступ к корпоративной сети.

2.5 Блок стационарных оконечных устройств.

Блок оконечных устройств в юридической компании играет важную роль в обеспечении ежедневных операций и эффективности работы

сотрудников. Основные компоненты этого блока включают стационарные компьютеры работников и небольшое количество принтеров.

Стационарные компьютеры являются основным рабочим инструментом сотрудников компании. Они подключены к локальной сети через блок коммутации, что обеспечивает надежный и быстрый доступ к сетевым ресурсам. Эти компьютеры настроены и собраны таким образом, чтобы удовлетворять специфическим потребностям юридической работы.

Принтеры, в количестве до трех штук, представляют собой не сетевые устройства, а подключены непосредственно к отдельным компьютерам. Ограниченное количество принтеров объясняется бюджетными ограничениями компании и фокусом на цифровизацию документооборота. Эти устройства используются для печати документов, важных для юридической деятельности, таких как контракты, соглашения и официальные письма.

Таким образом, блок конечных устройств обеспечивает необходимую техническую поддержку для эффективной работы сотрудников компании, предоставляя им необходимые инструменты для выполнения их профессиональных задач.

2.6 Блок мобильных подключений.

Блок мобильных подключений в юридической компании выполняет две основные функции: обеспечивает мобильное подключение для сотрудников и предоставляет доступ к сети для посетителей компании.

Для сотрудников компании блок мобильных подключений предлагает гибкость и удобство в доступе к корпоративной сети с мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и ноутбуки. Это особенно важно для работников, которые часто перемещаются внутри офиса или работают удалённо. Благодаря беспроводным точкам доступа, размещенным на каждом этаже, сотрудники могут подключаться к сети в любой точке офиса, сохраняя при этом непрерывный доступ к корпоративным ресурсам.

Для посетителей компании, таких как клиенты или партнёры, блок мобильных подключений предоставляет возможность доступа к гостевой Wi-Fi сети. Этот доступ обычно ограничен и контролируется для обеспечения безопасности корпоративной сети. Гостевой Wi-Fi позволяет посетителям подключаться к интернету во время их пребывания в офисе, что повышает уровень обслуживания и комфорт для гостей компании.

В целом, блок мобильных подключений способствует повышению гибкости рабочего процесса и улучшает взаимодействие с клиентами и партнёрами, обеспечивая надежные и безопасные способы подключения как для сотрудников, так и для посетителей компании.

3. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе пояснительной записки описывается и проводится функциональное проектирование заданной локальной компьютерной сети. Здесь даётся более подробное описание функционирования программной и аппаратной составляющих разрабатываемой сети, а именно: приведено выбранное оборудование, конфигурации для его настройки, приведена схема IP-адресации устройств в локальной сети.

3.1 Выбор процессора.

В данном подразделе сосредоточимся на выборе процессора — мозга компьютера, который влияет на всю вычислительную мощность системы. Важно понимать различия между моделями процессоров, такие как частота, количество ядер и тепловыделение, чтобы определить наилучшее соотношение производительности и цены для ваших задач.

Таблица 3.1 – сравнительная характеристика процессоров

Характеристики	AMD Athlon 200GE	AMD Athlon 300GE	AMD Athlon 3000G
Количество ядер	2	2	2
Количество потоков	4	4	4
Базовая тактовая частота	3.2 ГГц	3.4 ГГц	3.5 ГГц
Встроенная графика	Radeon Vega 3	Radeon Vega 3	Radeon Vega 3
Поддержка памяти	DDR4 Dual-Channel	DDR4 Dual-Channel	DDR4 Dual-Channel
Тепловыделение	35 ват	35 ват	35 ват
Возможность разгона	Не имеется	Не имеется	Имеется
Цена в бел. рублях	143 руб. 78 коп.	257 руб. 3 коп.	156 руб. 71 коп.

AMD Athlon 200GE предлагает базовую производительность за приемлемую цену. Однако его частота и отсутствие возможности разгона ограничивают его использование в более требовательных офисных задачах.

AMD Athlon 300GE предлагает улучшенную производительность благодаря более высокой базовой частоте по сравнению с 200GE. Но он значительно дороже, что делает его менее привлекательным для строгого бюджета.

AMD Athlon 3000G предлагает лучшую базовую частоту и возможность разгона, что делает его идеальным выбором для офисных компьютеров, где требуется более высокая производительность. При этом его цена лишь немного выше самого дешевого варианта, делая его оптимальным выбором с точки зрения соотношения цена/качество.

Подводя итоги, с учетом баланса между ценой и производительностью, AMD Athlon 3000G является наиболее подходящим выбором для бюджетного офисного компьютера. Он предлагает достаточную производительность для большинства офисных задач при умеренной стоимости.

3.2 Выбор материнской платы.

В этой части мы ознакомимся с процессом выбора материнской платы, которая служит краеугольным камнем в построении любой компьютерной системы. Материнская плата определяет конфигурацию и возможности расширения ПК, а также совместимость с другими компонентами, включая процессор, оперативную память и накопители.

Таблица 3.2 – таблица характеристик материнских плат

Характеристики	ASUS Prime A320M-K	Gigabyte B450M DS3H	MSI B450M PRO-M2 MAX
Сокет	AM4	AM4	AM4
Чипсет	AMD A320	AMD B450	AMD B450
Разъемы для памяти	2 DIMM (до 32GB DDR4)	4 DIMM (до 64GB DDR4)	2 DIMM (до 32GB DDR4)
Разъемы для расширения	1 x PCIe 3.0/2.0 x16, 2 x PCIe 2.0 x1	1 x PCIe 3.0 x16, 1 x PCIe 2.0 x16 (в режиме x4), 1 x PCIe 2.0 x1	1 x PCIe 3.0 x16, 2 x PCIe 2.0 x1
Порты хранения	4 x SATA 6Gb/s	4 x SATA 6Gb/s, 1 x M.2	4 x SATA 6Gb/s, 1 x M.2
Задняя панель ввод / вывода	USB 3.1, HDMI, VGA, LAN, Аудио	USB 3.1, HDMI, DVI-D, LAN, Аудио	USB 3.2, HDMI, VGA, LAN, Аудио
Особые характеристики	5X Protection III, Простая настройка BIOS	Поддержка M.2 SSD, Улучшенное охлаждение	Core Boost, EZ Debug LED

Продолжение таблицы 3.2

Цена в бел. рублях	221 руб. 98 коп.	248 руб.	328 руб. 84 коп.
-----------------------	------------------	----------	------------------

В рамках анализа подходящих материнских плат для бюджетного офисного компьютера, рассмотрены три модели: ASUS Prime A320M-K, Gigabyte B450M DS3H и MSI B450M PRO-M2 MAX. Основываясь на сравнительном анализе их технических характеристик и функциональных возможностей, делается вывод о подходящей модели для конкретных требований и бюджетных ограничений.

Все три модели используют сокет AM4 и поддерживают процессоры AMD, что обеспечивает широкий выбор вариантов для конфигурации системы. Отличия начинаются с чипсетов: ASUS Prime A320M-K оснащен чипсетом AMD A320, в то время как Gigabyte B450M DS3H и MSI B450M PRO-M2 MAX используют более продвинутый AMD B450.

Количество и тип разъемов для памяти также различаются. ASUS Prime A320M-K и MSI B450M PRO-M2 MAX предлагают 2 DIMM-слота с поддержкой до 32 ГБ DDR4, тогда как Gigabyte B450M DS3H имеет 4 DIMM-слота, способные поддерживать до 64 ГБ DDR4, что представляет значительное преимущество для масштабируемости системы.

В плане расширения, все модели предлагают по одному слоту PCIe 3.0 x16, однако Gigabyte B450M DS3H имеет дополнительный PCIe 2.0 x16 слот (работающий в режиме x4), что может быть полезно для установки дополнительных карт расширения.

Порты для хранения данных также варьируются: ASUS Prime A320M-K и MSI B450M PRO-M2 MAX оснащены четырьмя SATA 6Gb/s портами, тогда как Gigabyte B450M DS3H и MSI B450M PRO-M2 MAX предлагают дополнительный M.2 слот, что является значительным преимуществом для интеграции высокоскоростных SSD.

На задней панели ввода/вывода все три платы предлагают стандартный набор портов, включая USB 3.1, HDMI, LAN и аудио разъемы, однако MSI B450M PRO-M2 MAX выделяется наличием USB 3.2 портов.

Что касается особых характеристик, ASUS Prime A320M-K выделяется своей системой защиты 5X Protection III и простотой настройки BIOS. Gigabyte B450M DS3H поддерживает M.2 SSD и имеет улучшенное охлаждение, а MSI B450M PRO-M2 MAX предлагает функции Core Boost и EZ Debug LED, что может быть полезным для оптимизации производительности и упрощения процесса отладки.

Исходя из сравнения, можно сделать вывод, что ASUS Prime A320M-K является подходящим выбором для бюджетного офисного компьютера. Эта материнская плата объединяет доступную стоимость, достаточные функциональные возможности для выполнения офисных задач, высокое качество и надежность бренда ASUS, а также простоту настройки и

использования. Эти качества делают ASUS Prime A320M-K оптимальным выбором для систем, где ключевыми факторами являются цена и надежность.

3.3 Выбор оперативной памяти.

В этом разделе, посвященном выбору оперативной памяти, мы рассмотрим ключевые характеристики, которые необходимо учитывать для обеспечения оптимальной производительности компьютерных систем. Оперативная память (ОЗУ) является критически важным компонентом, влияющим на скорость и эффективность работы программ и обработку данных. Выбор правильного типа и объема ОЗУ может значительно улучшить общую производительность и удовлетворить специфические потребности пользователей.

Таблица 3.3 – таблица характеристик оперативной памяти

Характеристики	Crucial 8GB DDR4 PC4- 25600	Kingston FURY Beast 8GB DDR4 PC4- 21300	Corsair Vengeance LPX 2x8GB DDR4 PC4-25600
Тип	DDR4	DDR4	DDR4
Объем	8 GB	8 GB	16 GB (2x8 GB)
Частота	3200 МГц	2666 МГц	3200 МГц
CAS Latency (CL)	CL22	CL16	CL16
Ориентировочная стоимость в бел. рублях	75 руб. 50 коп.	77 руб. 85 коп.	170 руб. 1 коп.

В процессе выбора оперативной памяти для сборки бюджетного офисного компьютера на базе материнской платы ASUS Prime A320M-K, следует учитывать несколько ключевых параметров. Эти параметры включают тип памяти, её объем, частоту и тайминги (CAS Latency).

Во-первых, учитывая совместимость с материнской платой, выбор должен остановиться на DDR4 типе памяти.

Во-вторых, оптимальный объем памяти для выполнения офисных задач, таких как обработка текстов и просмотр видео, составляет 8 ГБ. Однако для обеспечения возможности многозадачности и предотвращения устаревания системы в долгосрочной перспективе, рассмотрение варианта с 16 ГБ может быть обоснованным.

Третьим аспектом является частота памяти, где для бюджетных офисных компьютеров показатели в диапазоне 2400-3200 МГц считаются оптимальными.

Наконец, хотя значение CAS Latency имеет значимость для производительности, в контексте офисных приложений оно не является

критическим фактором, что позволяет сфокусироваться на соотношении цена/качество.

На основании данных критериев, рекомендуется рассмотреть следующие варианты оперативной памяти:

1. Crucial 8GB DDR4 PC4-25600 – доступный вариант, который обеспечивает адекватную производительность для базовых офисных приложений.
2. Kingston FURY Beast 8GB DDR4 PC4-21300 – представляет собой выбор, обеспечивающий средний уровень производительности и стоимости.
3. Corsair Vengeance LPX 2x8GB DDR4 PC4-25600 – предлагает высокую производительность и больший объем памяти, что делает его идеальным для пользователей, стремящихся к максимальной многозадачности и скорости, несмотря на более высокую стоимость.

Исходя из баланса между стоимостью и производительностью для компьютера с материнской платой ASUS Prime A320M-K, Crucial 8GB DDR4-2400 UDIMM является наиболее подходящим выбором. Эта модель сочетает в себе доступную стоимость, соответствующий объем памяти для типичных офисных задач и совместимость с материнской платой ASUS Prime A320M-K. В то же время, для улучшения производительности и обеспечения возможности будущего расширения системы, может быть рассмотрен вариант с увеличенным объемом памяти, такой как Corsair Vengeance LPX 16GB.

3.4 Выбор твердотельного накопителя.

В этом подразделе основная задача – сосредоточимся на критериях выбора твердотельного накопителя (SSD), который является фундаментальным элементом современных компьютерных систем. SSD определяет не только скорость загрузки операционной системы и приложений, но и общую отзывчивость системы. Мы обсудим, как различные характеристики SSD, такие как скорость чтения и записи, интерфейсы подключения и емкость, влияют на производительность и как выбрать подходящий накопитель в зависимости от задач и бюджета.

В контексте выбора твердотельного накопителя (SSD) для офисной компьютерной сети без централизованного сервера для хранения данных, ключевыми факторами выбора являются объем памяти, стоимость и скорость работы. Рассмотрим две модели SSD: Crucial MX500 (SATA, 1 ТБ) и Western Digital Blue SN550 (NVMe M.2, 500 ГБ).

Таблица 3.4 – таблица характеристик твердотельных накопителей

Характеристики	Crucial MX500	Western Digital Blue SN550
Тип подключения	SATA	NVMe M.2
Объем	1 ТБ	500 ГБ
Скорость чтения	560 МБ/с	2400 МБ/с
Скорость записи	510 МБ/с	1750 МБ/с

Продолжение таблицы 3.4

Форм-фактор	2.5 дюйма	M.2 2280
Тип NAND	3D NAND	3D NAND

Western Digital Blue SN550 (NVMe M.2, 500 ГБ) представляет собой SSD с интерфейсом NVMe M.2, что обеспечивает высокую скорость передачи данных. Этот накопитель является отличным выбором для задач, требующих быстрого доступа к данным, таких как интенсивные графические приложения или игры. Однако его объем составляет всего 500 ГБ, что может быть недостаточным для систем, где требуется большой объем хранения. Кроме того, стоимость NVMe SSD обычно выше по сравнению с SATA SSD.

Crucial MX500 (SATA, 1 ТБ), с другой стороны, предлагает вдвое больший объем хранения по сравнению с Western Digital Blue SN550. Этот аспект особенно важен в сценариях, где отсутствует централизованный сервер для хранения данных, и каждый компьютер должен самостоятельно обеспечивать достаточный объем для хранения всех необходимых файлов и программ. Несмотря на то, что скорость передачи данных у Crucial MX500 ниже, чем у NVMe SSD, она остается достаточно высокой для большинства офисных приложений и задач. Кроме того, SSD на базе SATA часто имеют более низкую стоимость по сравнению с NVMe SSD, что делает Crucial MX500 более привлекательным в условиях ограниченного бюджета.

Учитывая указанные потребности и ограничения, Crucial MX500 (SATA, 1 ТБ) является предпочтительным выбором. Этот SSD обеспечивает значительно больший объем хранения, что критически важно для офисной системы без доступа к централизованному серверу. Кроме того, более низкая стоимость Crucial MX500 делает его более подходящим для бюджетных систем, при этом предлагая достаточную скорость и надежность для выполнения стандартных офисных задач.

В итоге, выбор Crucial MX500 является оптимальным решением, учитывая потребность в большем объеме хранения и ограниченный бюджет.

3.5 Выбор блока питания.

В данном разделе мы рассмотрим процесс выбора блока питания, который играет важную роль в надежности и стабильности работы компьютера. Блок питания является источником энергии для всех компонентов системы и должен обеспечивать адекватное электропитание с учетом их требований. Мы обсудим, как определить необходимую мощность, эффективность и качество блока питания, чтобы гарантировать эффективную и безопасную работу компьютера.

Таблица 3.5 – характеристики блоков питания

Характеристика	Cooler Master MWE 450	DeepCool DE500 v2
Мощность	450 Вт	500 Вт
Стандарт сертификации	80 PLUS White	80 PLUS Bronze

Продолжение таблицы 3.5

Тип охлаждения	Вентилятор 120 мм	Вентилятор 120 мм
Количество разъемов SATA	6	6
Количество разъемов PCIe	2	2
Форм-фактор	ATX	ATX

Во-первых, следует учитывать мощность блоков питания. Обе модели предлагают достаточную мощность для описанной системы: 450 Вт у Cooler Master и 500 Вт у DeepCool. Этот параметр является критически важным, поскольку недостаточная мощность может привести к нестабильности работы компьютера.

Во-вторых, важным аспектом является надежность. Cooler Master, благодаря своей репутации на рынке, предлагает высокий уровень надежности, что отражается на долговечности и стабильности работы компьютера. DeepCool, хотя и менее известен, также предоставляет достаточный уровень надежности для обычных офисных и домашних систем.

В-третьих, необходимо рассмотреть эффективность блоков питания. Эффективность блока питания влияет на энергопотребление системы и может оказывать влияние на эксплуатационные расходы. Как правило, обе модели соответствуют стандартам эффективности для бюджетных систем.

Наконец, цена является ключевым фактором, особенно в условиях ограниченного бюджета. DeepCool DE500 v2, как правило, предлагается по более низкой цене по сравнению с моделью Cooler Master, что делает его предпочтительным выбором для бюджетно-ориентированных сборок.

Учитывая все эти факторы, для данной компьютерной конфигурации более целесообразным выбором является DeepCool DE500 v2. Этот блок питания предлагает адекватную мощность, достаточную надежность и эффективность по более доступной цене, что делает его оптимальным выбором для бюджетной системы.

3.6 Выбор корпуса.

При составлении конфигурации бюджетного компьютера, выбор корпуса играет ключевую роль, так как он влияет не только на эстетическую привлекательность и функциональность системы, но и на её стоимость. В этом контексте корпус Accord ACC-261B представляет собой оптимальный вариант, удовлетворяющий основным требованиям бюджетной компьютерной сборки.

Во-первых, стоит отметить, что корпус Accord ACC-261B соответствует требованиям к форм-фактору, обеспечивая поддержку материнских плат форматов ATX, microATX и Mini-ITX. Это гарантирует высокую степень совместимости с широким спектром материнских плат, включая ASUS Prime A320M-K, используемую в рассматриваемой конфигурации.

Во-вторых, корпус обладает адекватными возможностями вентиляции и охлаждения, что является критически важным аспектом для поддержания

оптимальной температуры компонентов и обеспечения их стабильной работы. Наличие вентиляционных отверстий и возможность установки дополнительных вентиляторов способствует эффективному отводу тепла от внутренних компонентов системы.

В-третьих, Accord АСС-261В предлагает достаточное внутреннее пространство, что важно для удобства сборки и возможности будущего улучшения системы. Просторный внутренний объем позволяет легко устанавливать и обслуживать компоненты, а также предоставляет возможность добавления дополнительных накопителей или других компонентов.

Наконец, одним из ключевых преимуществ корпуса Accord АСС-261В является его стоимость. Будучи бюджетным вариантом, он предлагает хорошее сочетание цены и качества, что делает его доступным выбором для сборки бюджетного компьютера.

Учитывая вышеуказанные факторы, корпус Accord АСС-261В является отличным выбором для сборки бюджетного компьютера. Он сочетает в себе необходимую совместимость с компонентами, адекватные возможности для охлаждения и вентиляции, достаточное пространство для компонентов и апгрейдов, а также привлекательную цену, что делает его оптимальным вариантом для пользователей с ограниченным бюджетом.

3.7 Выбор черно-белого принтера.

В данном разделе мы сфокусируемся на критериях выбора черно-белого принтера, который остается неотъемлемой частью офисной инфраструктуры и бизнес-процессов, где цветная печать не требуется. Мы изучим важные аспекты, такие как скорость печати, качество вывода, стоимость владения и поддерживаемые функции, чтобы помочь вам найти надежное устройство, соответствующее вашим профессиональным нуждам.

Таблица 3.5 – характеристики принтеров

Характеристика	HP M203dn	Pantum M6550NW
Скорость печати	28 страниц в минуту	22 страницы в минуту
Емкость картриджа	3500 копий	1600 копий
Стоимость	В два раза выше, чем у Pantum	Более доступная
Особенности для выбора	Технически превосходит Pantum	Лучше подходит для ограниченного бюджета

При выборе монохромного принтера для компании, специализирующейся на предоставлении юридических услуг, внимание было сосредоточено на двух моделях: "HP M203dn" и "Pantum M6550NW". Данная компания функционирует с ограниченным бюджетом, что делает стоимость оборудования значимым фактором в процессе выбора.

Модель HP M203dn превосходит Pantum M6550NW по нескольким техническим характеристикам: скорость печати составляет 28 страниц в минуту против 22 страниц у Pantum, а емкость картриджа HP достигает 3500 копий, в сравнении с 1600 копиями у Pantum. Однако стоимость HP в два раза выше, что является значительным недостатком для бюджетно-ориентированной компании.

В конечном итоге, с учетом бюджетных ограничений и специфических потребностей юридической компании, выбор был сделан в пользу Pantum M6550NW. Этот выбор обусловлен сочетанием доступной стоимости.

3.8 Выбор цветного принтера.

В данном подразделе будет идти речь про выбор цветного принтера, а также будут рассматриваться ключевые характеристики принтеров.

Таблица 3.6 – характеристики цветных принтеров

Характеристика	Canon MF655Cdw	HP OfficeJet Pro 8210	Canon PIXMA TS5340
Тип	МФУ	Принтер	МФУ
Технология печати	Лазерный	Струйный	Струйный
Количество цветов	4	4	4
Скорость ч/б печати (A4)	21 стр/мин	22 стр/мин	13 стр/мин
Скорость цветной печати (A4)	19 стр/мин	18 стр/мин	6.8 стр/мин
Ресурс ч/б картриджа	1350 стр	1000 стр	180 стр
Ресурс цветного картриджа	680 стр	-	-
Максимальная месячная нагрузка	30 000 стр/мес	30 000 стр/мес	-
Рекомендуемая месячная нагрузка	250 — 2 500 стр/мес	250 — 1 500 стр/мес	-
Максимальное разрешение печати (dpi)	1200 x 1200 dpi	2400 x 1200 dpi	4800 x 1200 dpi
Автоматическая двусторонняя печать	Да	Да	Да
Печать с мобильных устройств	Да	Да	Да
Вместимость входных лотков	300 листов	250 листов	200 листов
Вместимость выходных лотков	100 листов	150 листов	-

Продолжение таблицы 3.6

Интерфейсы	USB, Ethernet, Wi-Fi	USB, Ethernet, Wi-Fi	USB, Ethernet, Wi-Fi
Wi-Fi Direct	Да	Да	Да
Разрешение копирования (dpi)	600 x 600 dpi	-	-
Скорость копирования (A4)	21 стр/мин	-	4 стр/мин
Время вывода первой ч/б копии	11.4 сек	-	4 сек
Время вывода первой цветной копии	13.4 сек	-	-
Максимальное число копий	999	-	99
Двустороннее копирование	Да	-	-
Устройство автоматической подачи	50 стр.	-	-
Двустороннее сканирование	-	-	-
Максимальное разрешение сканера (dpi)	600 x 600 dpi	-	1200 x 2400 dpi
Сканирование с отправкой в Интернет	Да	-	-
Скорость сканирования в цвете	14 стр/мин	-	-
Цена	1600 рублей	1242 рубля	400 рублей

При детальном рассмотрении опций печатного оборудования для юридической фирмы, особенно ценящей эффективность и качество документооборота, выделяется модель Canon MF655Cdw. Это многофункциональное устройство (МФУ) лазерного типа представляет собой высокоэффективное решение, которое превосходит ожидания даже при сравнении с менее дорогими моделями, такими как HP OfficeJet Pro 8210 и Canon PIXMA TS5340.

Canon MF655Cdw оправдывает свою стоимость через целый ряд превосходных характеристик. Во-первых, его скорость печати в 21 стр/мин для черно-белых и 19 стр/мин для цветных документов на порядок выше, что критически важно для оперативной работы юридической компании. Максимальное разрешение печати в 1200 x 1200 dpi обеспечивает высокое качество текстовых документов и графики, что непременно необходимо для профессиональной подачи юридических материалов.

Значительный ресурс начального комплекта картриджей — 1350 страниц для черно-белой и 680 страниц для цветной печати — гарантирует меньшую частоту замен, сокращая операционные расходы и время простоя. К тому же, увеличенная максимальная месячная нагрузка в 30 000 страниц свидетельствует о долговечности и надежности устройства, что особенно важно для бизнеса с интенсивным потоком документов.

Дополняя предыдущее описание, целесообразно сравнить Canon MF655Cdw с его ближайшими конкурентами на рынке, HP OfficeJet Pro 8210 и Canon PIXMA TS5340, чтобы выявить его отличительные преимущества.

Canon MF655Cdw превосходит HP OfficeJet Pro 8210 не только в скорости печати, но и в функциональности, предлагая многофункциональные возможности, которые не доступны в простом принтере, как HP OfficeJet Pro 8210. Например, MF655Cdw включает в себя возможности копирования и сканирования, что позволяет юридическим компаниям обрабатывать все свои документы с помощью одного устройства, оптимизируя рабочее пространство и инфраструктуру.

По сравнению с Canon PIXMA TS5340, который также является МФУ, Canon MF655Cdw предлагает лучшую производительность и эффективность. Скорость копирования MF655Cdw в пять раз выше, чем у PIXMA TS5340, а его ресурс картриджей значительно больше, что снижает общую стоимость владения и количество прерываний для замены расходных материалов. Кроме того, MF655Cdw обладает более высокими рабочими нагрузками, что делает его более подходящим для офисов с большим объемом работы.

С точки зрения поддержки работы в сети, Canon MF655Cdw предлагает более продвинутые опции беспроводной связи по сравнению с PIXMA TS5340, включая поддержку Wi-Fi Direct для прямой печати без необходимости подключения к локальной сети. Это позволяет персоналу легко печатать с различных устройств, что является значительным удобством в юридической практике, где работа часто ведется вне офиса.

В заключение, Canon MF655Cdw является универсальным, высокопроизводительным МФУ, которое обеспечивает юридическим компаниям значительные преимущества в скорости, качестве и функциональности, оставляя конкурентов далеко позади. Учитывая эти аспекты, инвестиции в эту модель являются стратегическим и оправданным выбором для юридической организации, стремящейся к оптимизации своей работы.

3.9 Выбор сетевого оборудования.

3.9.1 Выбор маршрутизатора.

При формировании бюджетной локальной сети основное внимание уделяется стоимости оборудования, его производительности, функциональности и совместимости с сетевыми стандартами. Важно достичь оптимального баланса между экономической эффективностью и техническими характеристиками устройства.

В данном обзоре рассмотрены три модели маршрутизаторов: AT-AR1050V, AT-AR2010V и AT-AR2050V, каждая из которых имеет свои уникальные особенности.

Таблица 3.7 – характеристики маршрутизаторов

Характеристика	AT-AR1050V	AT-AR2010V	AT-AR2050V
Процессор	1 ГГц однойядерный	1 ГГц однойядерный	800 МГц двухъядерный
Оперативная память (RAM)	512 МБ	512 МБ	512 МБ
Флэш-память	128 МБ	2 ГБ	4 ГБ
Пропускная способность брандмауэра	480 Мбит/с	750 Мбит/с	750 Мбит/с
Одновременные сессии	100000	100000	100000
Новые сессии в секунду	3600	3600	3600
Пропускная способность IPS	135 Мбит/с	200 Мбит/с	200 Мбит/с
Пропускная способность VPN	180 Мбит/с	400 Мбит/с	400 Мбит/с
Поддержка IPv6	Да	Да	Да
Порты LAN	4 x 10/100/1000T RJ-45	1 x 10/100/1000 RJ-45	4 x 10/100/1000T RJ-45
Порт WAN	1 x 10/100/1000T RJ-45	1 x 10/100/1000T RJ-45	1 x 10/100/1000T RJ-45
Размеры (Ш x Г x В)	210 x 210 x 44 мм	140 x 105 x 42.5 мм	42.5 x 210 x 220 мм

AT-AR1050V выделяется своим однойядерным процессором с частотой 1 ГГц, 512 МБ оперативной памяти и 128 МБ флэш-памяти, обеспечивая адекватную производительность для базовых потребностей локальной сети. Эта модель представляет собой экономически выгодный вариант, сочетая в себе необходимый функционал и доступную стоимость.

Модель AT-AR2010V, хотя и не раскрывает все свои процессорные характеристики, предлагает баланс между AT-AR1050V и AT-AR2050V, предоставляя средний уровень производительности. Этот маршрутизатор может рассматриваться как промежуточный вариант для организаций, которые ищут компромисс между стоимостью и расширенными сетевыми возможностями.

AT-AR2050V, с другой стороны, оснащен более мощным двухъядерным процессором и большим объемом флэш-памяти, что делает его предпочтительным для более требовательных сетевых сред. Однако более высокие технические характеристики сопровождаются увеличенной стоимостью.

Учитывая ограниченный бюджет, AT-AR1050V является наиболее подходящим выбором для бюджетных локальных сетей. Этот маршрутизатор предлагает сбалансированный набор функций и адекватную производительность по доступной цене, что делает его идеальным для организаций, стремящихся минимизировать затраты без ущерба для основных сетевых потребностей.

3.9.2 Выбор коммутатора.

В процессе разработки бюджетной локальной сети, особое внимание уделяется выбору оптимальных коммутаторов. С учетом критериев стоимости, надежности и масштабируемости, анализ коммутаторов серий GS970M, x230 и x330 от Allied Telesis выявляет ключевые характеристики для выбора.

Рассматривая коммутаторы всех трех серий, можно отметить, что они являются устройствами Layer 3, что обеспечивает им необходимую гибкость в маршрутизации и управлении сетью. Особое внимание заслуживает различие в количестве и типах портов: GS970M и x230 предлагают порты 10/100/1000T RJ-45 в количестве 8/16/24 и порты 100/1000X SFP в количестве 2/4, в то время как x330 предлагает до 48 портов 10/100/1000T RJ-45 и до 2 SFP+ портов. Это разнообразие дает возможность выбрать оптимальное количество и тип портов в зависимости от потребностей сети. Важной характеристикой всех серий является поддержка большого количества VLAN, что обеспечивает высокую степень гибкости в сегментации сети и улучшает ее безопасность.

В контексте проектирования бюджетной локальной сети, серия GS970M выделяется как наиболее подходящий выбор. Коммутаторы GS970M на 10 и 18 портов предоставляют достаточное количество портов для подключения необходимых устройств, включая возможности для будущего расширения сети. Эти модели обеспечивают надежность работы сети и поддерживают до 4094 VLAN, что дает гибкость в настройке сетевых сегментов и повышает уровень безопасности. Кроме того, возможность выбора коммутаторов на 10 и 18 портов позволяет масштабировать сеть по мере роста потребностей, сохраняя при этом экономическую эффективность.

Выбор коммутаторов серии GS970M для проектирования бюджетной локальной сети является оптимальным решением, сочетающим экономическую выгоду с функциональностью. Эти коммутаторы обеспечивают стабильную и безопасную работу сети, в то же время предлагая гибкость и возможности для масштабирования. Таким образом, GS970M на 10 и 18 портов являются идеальным выбором для эффективного и бюджетного проектирования локальной сети. Ниже представлена таблица характеристик, перечисленных выше.

Таблица 3.8 – характеристики коммутаторов

Характеристика	GS970M	x230	x330
Тип Коммутатора	Layer 3	Layer 3	Layer 3
Настраиваемость	Да	Да	Да
Порты (10/100/1000T RJ-45)	8/16/24	8/16/24	8/16/24/48
Порты (100/1000X SFP)	2/4	2/4	1/2 SFP+
Итого портов	10/18/28	10/18/28	10/20/28/52
Поддержка VLAN	Да (до 4094 конфигурируемых VLAN)	Да (до 4094 конфигурируемых VLAN)	Да (с поддержкой GVRP, Private VLANs, UFO, VLAN ID translation, Voice VLAN)
Цена	Лучшая	Чуть хуже	Худшая

3.9.3 Выбор точка доступа.

В контексте проектирования бюджетной локальной сети стоит перед нами задача выбора оптимальных точек доступа Wi-Fi. Основное внимание уделяется двум моделям от Allied Telesis: "TQm1402" и "TQ5403m". Ключевыми критериями являются мощность сигнала на частотах 2.4 GHz и 5 GHz и варианты питания устройств.

Согласно техническим характеристикам, модель "TQ5403m" превосходит "TQm 1402" по максимальному усилению сигнала на обеих частотах. Для 2.4 GHz максимальное усиление "TQ5403m" составляет 3.95 dBi, в сравнении с 1.9 dBi у "TQm 1402". На частоте 5 GHz эти показатели равны 4.20 dBi и 3.7 dBi соответственно. Учитывая, что каждая точка доступа должна обеспечивать покрытие для всего этажа, более высокие значения усиления "TQ5403m" делают её более предпочтительной.

"TQm 1402" ограничена вариантом питания через PoE, тогда как "TQ5403m" предоставляет дополнительную возможность использования обычного адаптера питания. Учитывая, что стоимость PoE-адаптеров от Allied Telesis сопоставима со стоимостью самих точек доступа, этот аспект становится значительным в контексте бюджетных ограничений. В качестве альтернативного и более экономичного решения предлагается использовать

PoE-адаптеры других производителей, таких как TP-Link “TL-PoE2412G”, или стандартные адаптеры питания, в зависимости от наличия электрических розеток.

Исходя из анализа, модель "TQ5403m" является более предпочтительным выбором для нашей локальной сети. Её более высокая мощность сигнала обеспечивает лучшее покрытие для необходимых помещений, а гибкость в вопросах питания позволяет найти экономичное решение, соответствующее бюджетным ограничениям проекта.

3.10 Выбор пассивного сетевого оборудования.

Пассивным сетевым оборудованием называется оборудование, не питающееся от электрической сети, не преобразующее сигнал и выполняющее функции по распределению или снижению уровня сигналов между устройствами.

Примерами такого оборудования можно представить различные кабели, информационные розетки, монтажные шкафы и стойки и т.д.

3.10.1 Выбор сетевого шкафа.

Ограниченное пространство помещения, в котором трудится значительное количество сотрудников, требует вдумчивого подхода к планированию рабочих и технических зон. С учетом этого, а также факта, что два этажа предназначены для непосредственной работы с клиентами, где каждому сотруднику требуется больше личного пространства, возникает необходимость оптимизации использования оставшейся площади. В таких условиях выделение отдельного кабинета под сетевое оборудование становится нецелесообразным.

Учитывая необходимость обеспечения безопасности и соответствия требованиям к физической защите сетевого оборудования, принято решение об интеграции телекоммуникационных шкафов. Это решение не только повысит безопасность оборудования, но и позволит экономить ценное пространство. Особенно актуальным становится использование навесных шкафов, которые, благодаря своей компактности, позволят максимально эффективно использовать вертикальное пространство помещений.

Для сетевой инфраструктуры второго и третьего этажей, где акцент сделан на клиентское обслуживание, выбраны шкафы модели “LANMASTER Next TWT-SBWNG-6U-6X4-BK” высотой в 6U. Данные шкафы идеально подходят для размещения коммутаторов и являются минимально возможным размером для нужд компании среди предложений данного производителя. Они обеспечат надежное и безопасное хранение сетевых компонентов, при этом минимально влияя на общее пространство помещений.

На первом этаже, также будет установлена модель шкафа “LANMASTER Next TWT-SBWNG-6U-6X4-BK”. Однако, помимо коммутатора, в этом шкафу также найдется место для маршрутизатора, который будет служить

центральным узлом для управления трафиком внутри офисной сети. Расположение маршрутизатора на первом этаже логически обусловлено его ролью в сетевой инфраструктуре и потребностью в более простом доступе для технического обслуживания.

3.10.2 Выбор кабеля.

В задании не указано специфических требований по защите от помех, в связи с чем будут использоваться неэкранированные UTP кабеля.

Также известно, что мы работаем с юридической фирмой, располагающейся в офисном здании, поэтому не требуется уделять особого внимания рабочим температурам кабеля.

Часть оборудования будет работать со скоростью до 1Гбит/с, в связи с чем была выбрана витая пара категории 5е. Для нее характерны стандарты 10/100/1000BASE-T и дальность до 100 м при использовании 1000BASE-T. По итогу всех требований был выбран следующий кабель:

UTP CAT5e, REXANT 4PR 24AWG

3.10.3 Выбор коннектора, короба и розетки.

В характеристиках кабеля указан лишь диаметр проводника – 24AWG, поэтому для расчета размера короба возьмем максимальный диаметр кабеля как 6мм. В большинстве мест нам нужно проложить либо 2 либо 6 кабелей, поэтому возьмем короба размерами 25х16 идущие от и между шкафов и 15х10 идущие непосредственно к розеткам.

Возьмем следующие короба: Leiden ELECTRIC 15х10 и Leiden ELECTRIC 25х16, а также возьмем коннекторы “ЮПИТЕР RJ-45 8P8C” и розетки “PST00 39047”.

3.11 Схема адресации.

3.11.1 Адресация в локальной компьютерной сети.

Согласно требованиям заказчика, для внутренней IPv4 адресации должна использоваться публичная подсеть. Исходя из этого требования было выдано по заданию сеть 198.62.34.0/25. Сеть будет разделена на 3 подсети. Назначения и адреса подсетей указаны в таблице 3.11.2.

Таблица 3.7 – Схема внутренней IPv4 адресации

Название подсети	№ VLAN	Адрес подсетей (IPv4 адрес, маска)	Диапазон адресов	IPv4
Административный	35	198.62.34.0 255.255.255.240	198.62.34.1 198.62.34.14	—
Пользовательская стационарная подсеть	100	198.62.34.16 255.255.255.224	198.62.34.17 198.62.34.46	—

Продолжение таблицы 3.7

Беспроводная подсеть	200	198.62.34.48 255.255.255.192	198.62.34.49 198.62.34.110	–
----------------------	-----	---------------------------------	-------------------------------	---

Административный VLAN подразумевает наличие статических адресов из соответствующей подсети на том сетевом оборудовании, которое должно иметь возможность удаленной настройки с административной пользовательской станции: маршрутизатор, 3 коммутатора, 3 беспроводные точки доступа и непосредственно сама административная пользовательская станция. Схема адресации данной подсети приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.8 – IPv4 адресация административного VLAN

Устройство	Адреса
Маршрутизатор	198.62.34.2
Коммутатор 1 этаж	198.62.34.3
Коммутатор 2 этаж	198.62.34.4
Коммутатор 3 этаж	198.62.34.5
Точка доступа 1 этаж	198.62.34.6
Точка доступа 2 этаж	198.62.34.7
Точка доступа 3 этаж	198.62.34.8
Административный ПК (20)	198.62.34.9

Таблица 3.9 – IPv4 адресация стационарных ПК

Устройства	Адреса
ПК(1-8) 1 этаж	198.62.34.17 – 24
ПК(9-16) 2 этаж	198.62.34.25 – 32
ПК(17-19) 3 этаж	198.62.34.33 – 35

3.11.2 Внутренняя IPv6 адресация.

В соответствии с выбранным вариантом, IPv6 адресация используется внутри локальной вычислительной сети (ЛВС). Для внутренней IPv6 адресации применяются адреса типа Unique-Local Unicast, описанные в RFC 4193. Эти адреса выполняют аналогичную роль внутренним IPv4 адресам, они не предназначены для маршрутизации вне локальной сети. Unique-Local Unicast адреса формируются путем добавления случайно сгенерированной 40-битной шестнадцатеричной строки Global ID и строки Subnet ID к префиксу FD00::/8. В данном случае, в качестве Global ID используется строка 3d1a2b3c4d, а Subnet ID определяется номером соответствующего VLAN, дополненным нулями до необходимой длины.

Таблица 3.10 – Адресация IPv6

Название подсети	№ VLAN	Адрес
------------------	-----------	-------

Административный	35	fd3d:1a2b:3c4d:35::/64
Пользовательская стационарная подсеть	100	fd3d:1a2b:3c4d:100::/64

Таблица 3.9 – IPv6 адресация административного VLAN

Устройство	Адрес
Маршрутизатор	fd3d:1a2b:3c4d:35::1/64
Коммутатор 1 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::2/64
Коммутатор 2 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::3/64
Коммутатор 3 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::4/64
Точка доступа 1 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::5/64
Точка доступа 2 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::6/64
Точка доступа 3 этаж	fd3d:1a2b:3c4d:35::7/64
Административный ПК (20)	fd3d:1a2b:3c4d:35::8/64

Таблица 3.11 – IPv6 адресация стационарных ПК

Устройства	Адреса
ПК(1-8) 1 этаж	198.62.34.17 – 24
ПК(9-16) 2 этаж	198.62.34.25 – 32
ПК(17-19) 3 этаж	198.62.34.33 – 35

3.12 Настройка сетевого оборудования.

3.12.1 Настройка коммутатора на первом этаже.

Вход в режим конфигурации

```
switch>enable
switch#configure terminal
switch(config)vlan database
switch(config-vlan)#vlan 35 name "Admin"
switch(config-vlan)#vlan 100 name "Local"
switch(config-vlan)#vlan 200 name "Wireless"
switch(config-vlan)#exit
```

3.12.1.1 Настройка административного VLAN

Вход в режим конфигурации

```
switch> enable
switch# configure terminal
```

Настройка интерфейса VLAN 35 с IPv4 и IPv6 адресами

```
switch(config)# interface vlan 35
switch(config-vlan)# ip address 198.62.34.1 255.255.255.240
switch(config-vlan)# ipv6 address fd3d:1a2b:3c4d:35::1/64
```

```
switch(config-vlan)# exit
```

Настройка DHCPv4 сервера для VLAN 35

```
switch(config)# ip dhcp pool VLAN35  
switch(config-dhcp)# network 198.62.34.0 255.255.255.240  
switch(config-dhcp)# default-router 198.62.34.1  
switch(config-dhcp)# exit
```

Применение DHCPv4 на интерфейсе VLAN 35

```
switch(config)# interface vlan 35  
switch(config-if)# ip VLAN35  
switch(config-if)# exit
```

Настройка DHCPv6 сервера для VLAN 35

```
switch(config)# ipv6 dhcp pool VLAN35v6  
switch(config-dhcpv6)# address prefix fd3d:1a2b:3c4d:35::/64  
lifetime infinite infinite switch(config-dhcpv6)# exit
```

Применение DHCPv6 на интерфейсе VLAN 35

```
switch(config)# interface vlan 35  
switch(config-if)# ipv6 dhcp server VLAN35v6  
switch(config-if)# exit
```

Назначение административного VLAN на порты, где будет подключена

```
switch# configure terminal  
switch(config)# interface gig1  
switch(config-if)# switchport mode access  
switch(config-if)# switchport access vlan 35  
switch(config-if)# exit
```

Включение IP маршрутизации и сохранение конфигурации

```
switch(config)# ip routing  
switch(config)# exit  
switch# write memory
```

3.12.1.2 Настройка пользовательской стационарной подсети

Вход в режим конфигурации

```
switch> enable  
switch# configure terminal
```

Настройка интерфейса VLAN 100 с IPv4 и IPv6 адресами

```
switch(config)# interface vlan 100
```

```
switch(config-vlan)# ip address 198.62.34.17 255.255.255.224
switch(config-vlan)# ipv6 address fd3d:1a2b:3c4d:100::1/64
switch(config-vlan)# exit
```

Настройка DHCPv4 сервера для VLAN 100

```
switch(config)# ip dhcp pool VLAN100
switch(config-dhcp)# network 198.62.34.16 255.255.255.224
switch(config-dhcp)# default-router 198.62.34.17
switch(config-dhcp)# exit
```

Применение DHCPv4 на интерфейсе VLAN 100

```
switch(config)# interface vlan 100
switch(config-if)# ip VLAN100
switch(config-if)# exit
```

Настройка DHCPv6 сервера для VLAN 100

```
switch(config)# ipv6 dhcp pool VLAN100v6
switch(config-dhcpv6)# address prefix
fd3d:1a2b:3c4d:100::/64 lifetime infinite infinite
switch(config-dhcpv6)# exit
```

Применение DHCPv6 на интерфейсе VLAN 100

```
switch(config)# interface vlan 100
switch(config-if)# ipv6 dhcp server VLAN100v6
switch(config-if)# exit
```

Назначение пользовательской стационарной подсети на порты коммутатора:

```
switch#configure terminal
switch(config)#interface range gig4-11
switch(range-config-if)#switchport mode access
switch(range-config-if)#switchport access vlan 100
switch(range-config-if)#exit
```

Сохранение конфигурации

```
switch# exit
switch# write memory
```

3.12.1.3 Настройка беспроводной подсети

Вход в режим конфигурации

```
switch> enable
switch# configure terminal
```

Настройка интерфейса VLAN 200 с IPv4 адресом

```
switch(config)# interface vlan 200
switch(config-vlan)# ip address 198.62.34.17 255.255.255.192
switch(config-vlan)# exit
```

Настройка DHCPv4 сервера для VLAN 200

```
switch(config)# ip dhcp pool VLAN200
switch(config-dhcp)# network 198.62.34.16 255.255.255.192
switch(config-dhcp)# default-router 198.62.34.17
switch(config-dhcp)# exit
```

Включение IP маршрутизации и сохранение конфигурации

```
switch(config)# ip routing
switch(config)# exit
switch# write memory
```

3.12.1.4. Настройка trunk портов

Теперь настроим trunk порты на коммутаторе

```
switch>enable
switch#configure terminal
switch(config)#interface range gig2-3
switch(range-config-if)#switchport mode trunk
switch(range-config-if)#switchport trunk allowed vlan
35,100,200
switch(config)# exit
switch# write memory
```

3.12.2 Остальная коммутатора на втором этаже.

Настройка коммутаторы.

```
switch>enable
switch#configure terminal
switch(config)#vlan database
switch(config-vlan)#vlan 35 "Admin"
switch(config-vlan)#vlan name 100 "Local"
switch(config-vlan)#vlan name 200 "Wireless"
switch(config-vlan)#interface gig0
switch(config-if)#switchport mode trunk
switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 35,100,200
switch(config)#interface gig1
switch(config-if)#switchport mode access
switch(config-if)#switchport access vlan 35
switch(config)#interface range gig2-9
switch(range-config-if)#switchport mode access
switch(range-config-if)#switchport access vlan 100
switch(range-config-if)#exit
```

3.12.3 Настройка коммутатора на третьем этаже.

```
switch>enable
switch#configure terminal
switch(config)#vlan database
switch(config-vlan)#vlan 35 "Admin"
switch(config-vlan)#vlan name 100 "Local"
switch(config-vlan)#vlan name 200 "Wireless"
switch(config-vlan)#interface gig0
switch(config-if)#switchport mode trunk
switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 35,100,200
switch(config)#interface gig1
switch(config-if)#switchport mode access
switch(config-if)#switchport access vlan 35
switch(config)#interface range gig2-5
switch(range-config-if)#switchport mode access
switch(range-config-if)#switchport access vlan 100
switch(range-config-if)#exit
```

3.13 Настройка принтеров

В это подразделе будет идти речь про настройку принтеров, выбранных для данной сети. Ниже представлен алгоритм по настройке.

1 Предварительная подготовка:

а) необходимо удостовериться в совместимости многофункционального устройства с используемой версией операционной системы Windows.

б) Проверка комплектации устройства на наличие USB-кабеля является обязательной. В случае его отсутствия следует приобрести кабель, соответствующий спецификациям устройства.

2 Установка программного обеспечения:

а) рекомендуется провести установку драйверов до начала процесса подключения устройства. Источником для загрузки драйверов служит официальный сайт производителя.

б) процесс установки включает в себя загрузку и выполнение инструкций, представленных в установочной программе.

3 Физическое подключение МФУ:

а) USB-кабель следует подсоединить одним концом к МФУ, а другим - к USB-порту компьютера.

б) включение многофункционального устройства в сеть необходимо производить после подключения кабеля.

4 Настройка устройства в системе:

а) операционная система Windows должна автоматически определить новое устройство и инициировать установку необходимых драйверов. В случае возникновения проблем рекомендуется выполнить ручную установку ранее загруженных драйверов.

б) для проверки корректности установки устройства следует перейти в раздел "Панель управления" → "Устройства и принтеры".

5 Конфигурация МФУ как основного устройства печати:

а) в разделе "Устройства и принтеры" следует выбрать МФУ и установить его в качестве основного устройства для печати, используя контекстное меню.

6 Тестирование функционирования:

а) рекомендуется выполнить печать тестовой страницы или сканирование документа для подтверждения работоспособности устройства.

7 Решение возможных проблем:

а) в случае возникновения технических неполадок следует проверить правильность подключения кабеля, перезагрузить устройство и компьютер, а также повторить процедуру установки драйверов.

Данное описание представляет собой общий алгоритм действий для подключения и настройки цветного многофункционального устройства к персональному компьютеру через USB на платформе Windows. Для устранения специфичных проблем рекомендуется обратиться к руководству пользователя или официальному веб-сайту производителя.

3.14 Настройка ПК

В данном подразделе будет приведен алгоритм настройки сетевого подключения на ПК под управлением операционной системы Windows:

1 Открыть свойства сетевого подключения:

а) перейдите в "Панель управления" Windows.

б) выберите "Сеть и Интернет">"Центр управления сетями и общим доступом".

в) найдите ваше подключение нажмите по нему в разделе "Просмотр активных сетей".

2 Изменить свойства IPv6 и IPv4:

а) в окне состояния сетевого соединения нажмите "Свойства".

б) для IPv6: Найдите "Протокол Интернета версии 6 (TCP/IPv6)" и убедитесь, что он включен (галочка стоит). Не нужно заходить в его свойства, если вы хотите использовать DHCP.

в) для IPv4: Найдите "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)" и аналогично убедитесь, что он включен.

3 Подтвердить автоматическое получение адресов:

а) откройте свойства соответствующего протокола и выберите "Получать IP-адрес автоматически" для IPv4 и "Получать IPv6-адрес автоматически" для IPv6.

4 Сохранить изменения и проверить подключение:

а) нажмите "ОК" или "Применить" в каждом открытом окне.

5 Чтобы проверить настройки, откройте командную строку (cmd) и введите `ipconfig /all`. Это покажет все текущие сетевые настройки, включая IP-адреса, полученные через DHCP.

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

При проектировании локальной компьютерной сети значительную её часть занимает проектирование структурированной кабельной системы. Основой проектирования структурированной кабельной системы является разводка кабелей с целью обеспечения подключений сетевого оборудования и оконечного оборудования между собой. В данной структурированной кабельной системе для этих целей будет использоваться кабель вида витая пара.

В данном проекте кабель будет проложен в кабельном коробе вдоль стен на расстоянии 30 сантиметров от потолка, при возникновении необходимости провести кабель сквозь стену, предполагается просверлить её и пустить через неё кабель. Информационные розетки в кабинетах будут вмонтированы в стену на высоте 50 сантиметров от пола. Для проводки кабеля непосредственно к информационной розетке, необходимо для начала провести кабель на предписываемом расстоянии от потолка так, чтобы он располагался над розеткой, а затем опустить короб с кабелем перпендикулярно плоскости пола до розетки. Прокладка кабеля между этажами осуществляется сквозь потолок в одном, обозначенном на схеме, месте.

Точки доступа расположены по одной штуке на каждом этаже в коридоре. Точки монтируются к потолку, а кабели для них проводятся над фальшь-потолком в коробах.

Маршрутизатор и L3-коммутатор находятся на первом этаже, а также по коммутатору на втором и третьем в специальных телекоммуникационных шкафах.

Стационарные пользовательские станции располагаются в кабинетах, в которых установлены информационные розетки. К этим станциям подключаются МФУ при помощи USB.

4.1 Расчет качества покрытия беспроводной сетью.

Беспроводная сеть должна обеспечивать подключение до 62 устройств и покрывать всю площадь помещений.

Затухание сигнала радиоволн в беспроводной воздушной среде рассчитываются по упрощенной формуле:

$$L = 32.44 + 20 * \lg(F) + 20 * \lg(D), \text{ дБ},$$

где F – частота сигнала (ГГц), а D – расстояние (м).

Учитывая высоту этажа в 3 метра, то максимальное расстояние до любой точке доступа не превышает 9 метров. Исходя из этого затухание сигнала для используемой 5 ГГц составляет:

$$L_{\text{макс.уд.}} = 32.44 + 20 * \lg(5) + 20 * \lg(9) = 65.80 \text{ дБ}$$

Так как внутренние стены являются газосиликатными, то наиболее серьёзное препятствие для распространения сигнала представляется в виде одной газосиликатной стены. Исходя из этого, затухание препятствия составляет $L_{\text{макс. преп.}} = L_{\text{газосил. ст.}} = 6 \text{ дБ}$. Также необходимо учесть возможное затухание за счёт взаимного размещения оборудования $L_{\text{обор.}} = 5 \text{ дБ}$.

Учитывая данные факторы, максимальное затухание сигнала в помещениях составляет:

$$L_{\text{макс.}} = L_{\text{макс. уд.}} + 2 * L_{\text{макс. преп.}} + L_{\text{обор.}} = 65.8 \text{ дБ} + 12 \text{ дБ} + 5 \text{ дБ} = 94.8 \text{ дБ}.$$

С учётом мощности излучения точки доступа, равной 20 дБ, минимальная мощность сигнала в помещении будет равна:

$$S_{\text{мин}} = S_{\text{т.д.}} - L_{\text{макс}} = 20 \text{ дБ} - 82.6 \text{ дБ} = -62.8 \text{ дБ}.$$

Минимальная мощность wi-fi сигнала будет находиться в диапазоне до -62.8д, что говорит о том, что показатель сигнала будет удовлетворительны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данного курсового проекта была успешно разработана локальная компьютерная сеть компании по оказанию юридических услуг.

Были получены теоретические и практические навыки по проектированию локальных компьютерных сетей, обеспечению их работоспособности, безопасности, надежности и расширяемости. Была изучена техническая документация по настройке сетевого оборудования компании Allied Telesis, были изучены доступные в настоящее время модели сетевого оборудования от данного производителя, получены практические навыки конфигурирования данного оборудования.

Процесс проектирования локальной компьютерной сети был осуществлен в несколько этапов:

- была разработана структура локальной сети и на её основе создана структурная схема;
- было подобрано оборудование, составлена схема адресации, сконфигурировано подобранное оборудование, а затем, на основе этих данных была составлена функциональная схема;
- был рассчитан необходимый для закупки объём кабель-каналов и произведен расчет покрытия беспроводного соединения, а в дополнение к этому был расчерчен план здания со схемой разводки кабелей.

Была обеспечена физическая защита сетевого оборудования.

В процессе проектирования все требования заказчика были удовлетворены в полном объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е издание – Санкт-Петербург [и другие] : Питер, Питер Пресс, 2017. – 955 с
- [2] Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Олифер, Н. Олифер – Спб: Питер, 2019. – 992 с.
- [3] Вычислительные машины, системы и сети: дипломное проектирование (методическое пособие) [Электронный ресурс]: Минск БГУИР 2019. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_136308.pdf. – Дата доступа: 28.09.2023
- [4] Официальный сайт Allied Telesis [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://www.alliedtelesis.com/by/en> – Дата доступа: 19.11.2023.
- [5] GS970M Datasheet [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/documents/datasheets/ati-gs970mseries-ds.pdf> – Дата доступа: 19.11.2023.
- [6] AR1050V Datasheet [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/documents/datasheets/ati-ar1050v-ds.pdf> – Дата доступа: 20.11.2023.
- [7] TQm5403-ds Datasheet [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/documents/datasheets/ati-tqm5403-ds.pdf> – Дата доступа: 20.11.2023.
- [8] Allied Telesis CLI Guide [Электронный доступ]. – Режим доступа: https://www.alliedtelesis.com/sites/default/files/documents/configuration-guides/s39_command_line_.pdf – Дата доступа: 15.10.2023.
- [9] IPv4 — [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPv4> – Дата доступа: 04.11.2023.
- [10] IPv6 — [Электронный ресурс]. – Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPv6> – Дата доступа: 04.11.2023.
- [11] Витая пара [Электронный доступ]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0. – Дата доступа: 24.11.2023.
- [12] Официальный сайт с драйверами для Canon MF-655CDW [Электронный доступ]. – Режим доступа: <https://www.canon-europe.com/support/consumer/products/printers/i-sensys/mf-series/i-sensys-mf655cdw.html> – Дата доступа: 24.11.2023.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схема СКС структурная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схема СКС функциональная

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Схема СКС принципиальная (план здания)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Перечень оборудования

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Ведомость документов