

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»»**

Институт Интеллектуальных Кибернетических Систем
Кафедра №42 "Криптология и кибербезопасность"

Дисциплина «Компьютерные сети»

Отчет к лабораторной работе № 1
«План собственного SOHO»

Выполнили студенты группы Б22-505:

Глушко Глеб
Панкратов Дмитрий
Титов Дмитрий
Черепанова Ульяна

Москва
2025 год

Введение

Целью данной работы является проектирования офиса микрозаймов, а также проектирования сети SOHO для данного офиса. В рамках проделанной работы спроектирован план офиса, расположение электропроводки, камер, сетевого оборудования, рабочих мест, а также спроектирована топология сети.

1. План офиса

1.1 Общий план

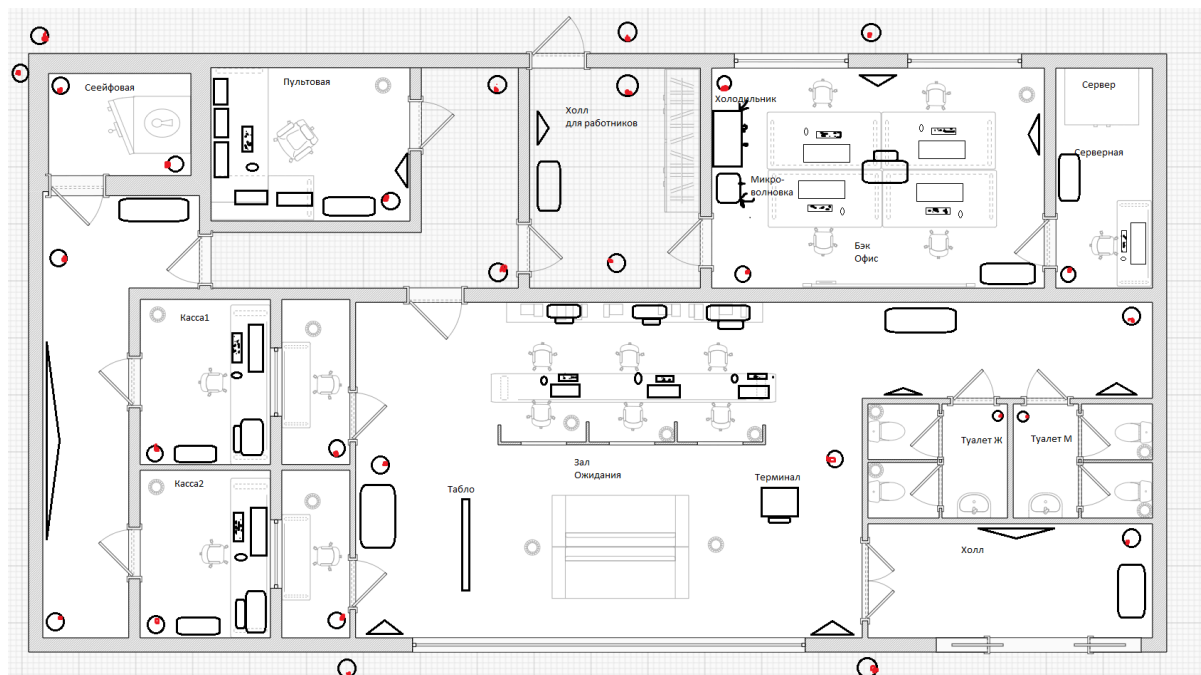


Рис. 1, Общая планировка офиса микрозаймов

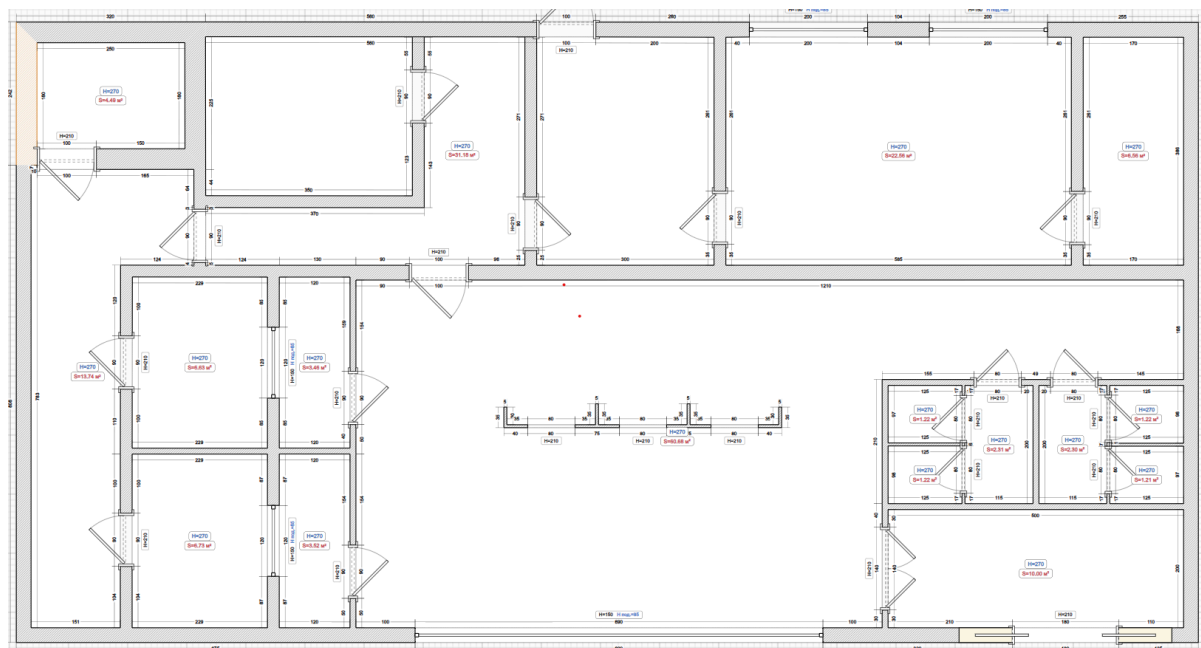


Рис. 2, Планировка офиса с разметкой

На данных изображениях можно наблюдать планировку офиса микрозаймов общей площадью около 157 квадратных метров, внешние стены, а также стена ограничивающая технические помещения выполнены из железобетона, стены касс, туалета и холла сделаны из гипсокартона. Пол представляет из себя “кекс” из бетона, песчаной засыпки, грунта и

запечатывающего слоя, что усложняет прокладку кабелей и проводов, внутри пола.

1.2 Потолок и стены

Потолок

Для офиса был выбран потолок подвесной потолок Армстронг, к его преимуществам относятся:

- **Быстрая установка.** В отличие от “мокрых” способов отделки, конструкция не требует времени на выравнивание, высыхание, финишную обработку.
- **Компенсация неровностей потолка.** Ровность поверхности достигается благодаря возможности изменить длину креплений на разных участках.
- **Универсальный минималистичный дизайн.** Цвет подойдет для любого напольного и настенного покрытия. Визуально в помещении станет больше света и простора.
- **Ремонтопригодность.** Если какая-то панель будет повреждена, можно быстро заменить ее, не останавливая работу организации.
- **Маскировка коммуникаций.** Потолки Армстронг способны спрятать электрическую проводку, каналы вентиляции, кабели связи и т.д.
- **Циркуляция воздуха.** Воздушные потоки могут свободно перемещаться между панелями Armstrong и потолочной плитой, позволяя ей “дышать”.

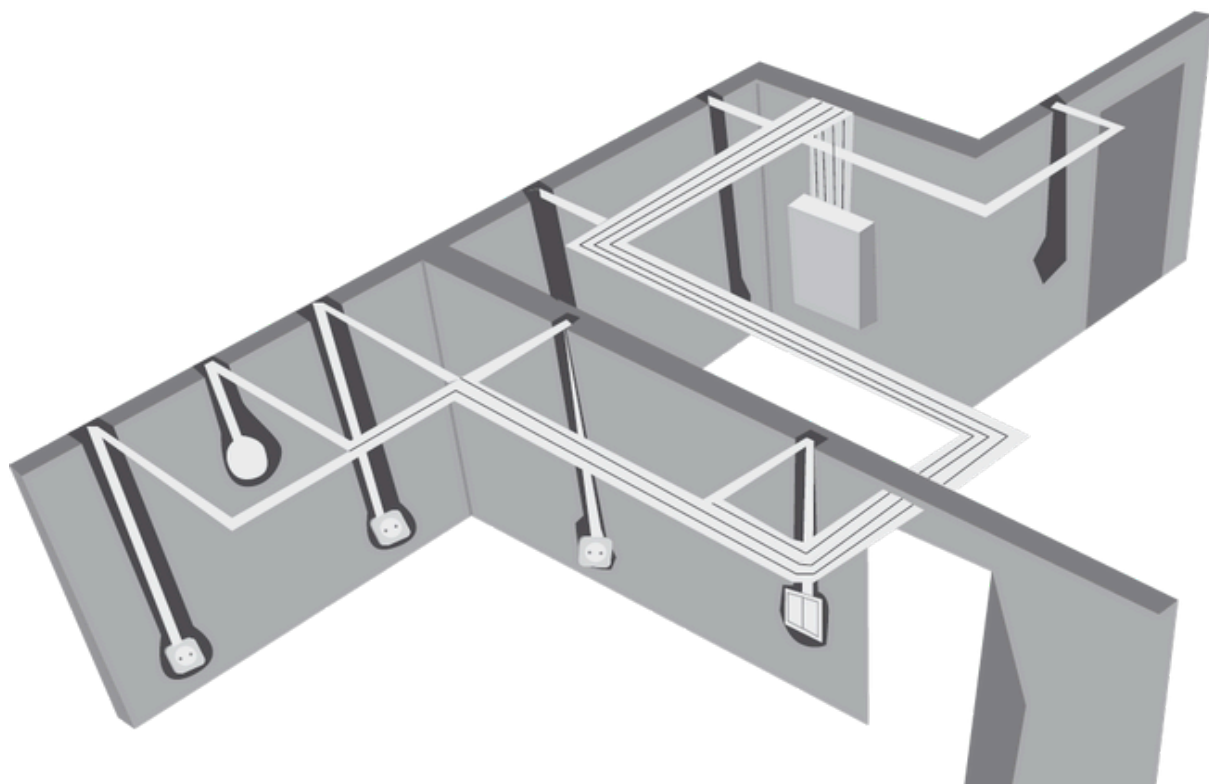


Рис. 3, Пример прокладки проводов по стенам и потолку

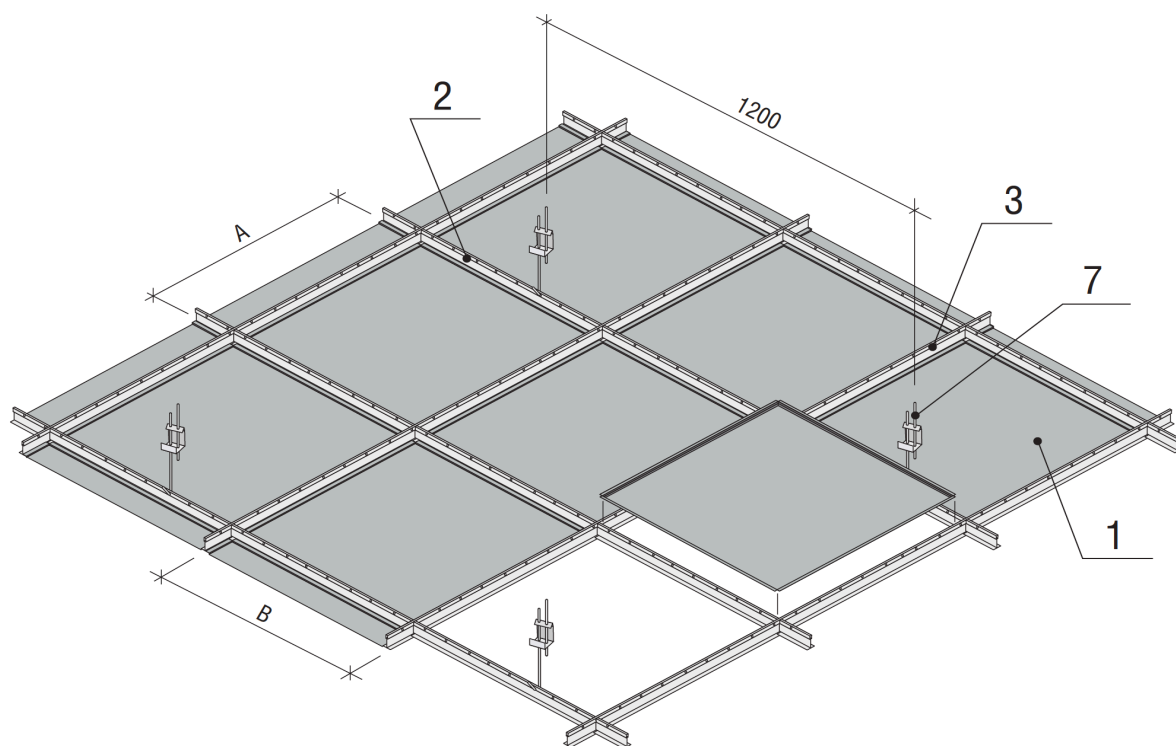


Рис. 4, Пример прокладки проводов по потолку

1.3. Схема проводки

Исходя из того, что большая часть стен имеет толщину 20 сантиметров и более, было принято решение использовать в том числе открытую прокладку кабелей, с последующим помещением их в пластиковые кабельные каналы

Преимущества такой проводки:

- Быстрый монтаж в один, максимум два этапа;
- Возможность перемещения рабочих мест;
- Быструю и легкую организацию новых рабочих мест;
- Надежную фиксацию силовых и информационных розеток;
- Надежную защиту кабеля от случайных повреждений;
- Возможность разделения силовой и слаботочной проводки;
- Возможность быстро и без повреждений выполнить демонтаж как самого кабельного канала, так и кабельных линий;
- Длительный срок эксплуатации.

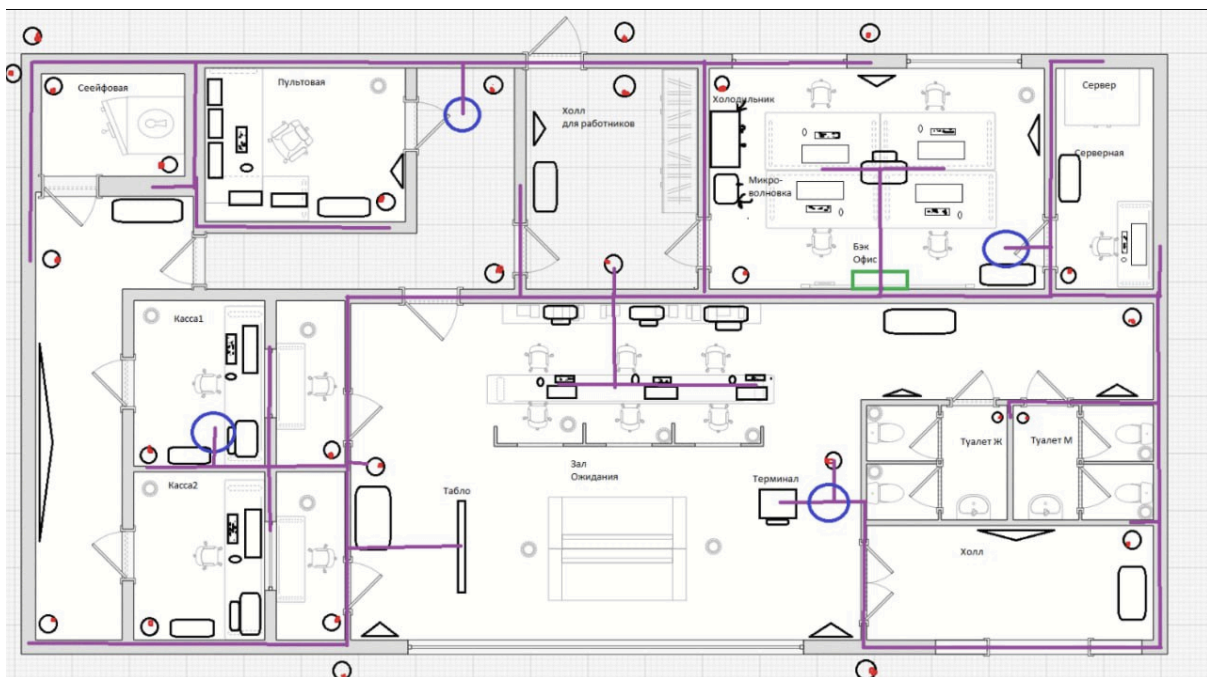


Рис. 5, Схема электропроводки

На данном изображении можем наблюдать каким образом будут проходить силовые кабели по всему нашему офису, синими кругами показано расположение роутеров, зеленый прямоугольник обозначает шкаф с коммутаторами, круги с красным индикатором обозначают камеры, также учтена необходимость проводки для питания и обычной бытовой электроники (кондиционеры, микроволновка, холодильник, принтеры, компьютеры).

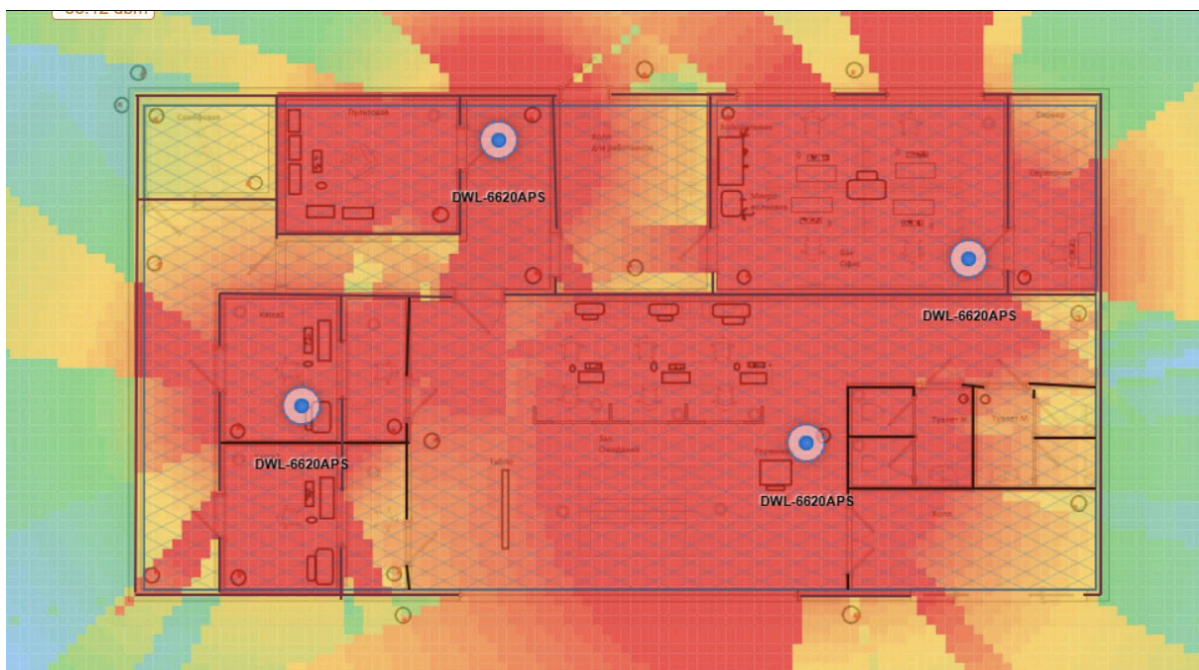


Рис. 6, Схема покрытия роутеров

На данном изображении показано теоретическое покрытие беспроводной сети на плане нашего офиса, с учетом толщины и изоляции стен, чем краснее область тем лучше будет сигнал.

1.4. Комуникации

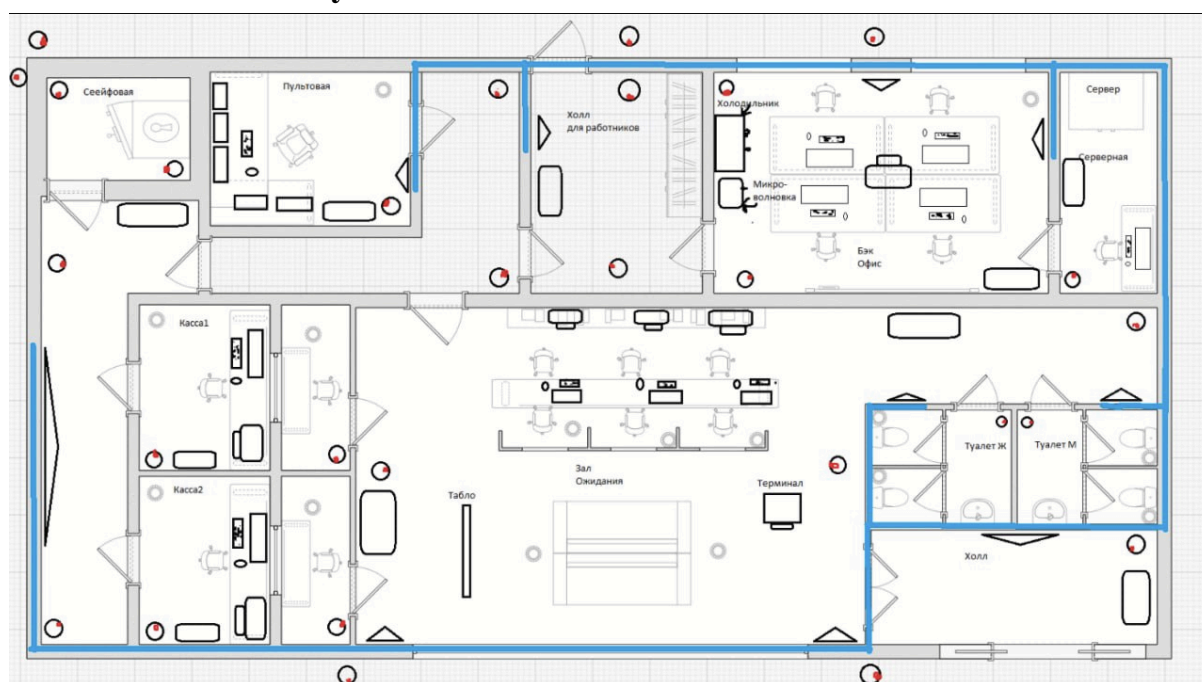


Рис. 7, Схема трубопровода

Также подготовлен план распределения трубопровода в нашем офисе, застройщик провел трубы в полу, в мокрой зоне присутствует разводка по стенам, также при расстановке радиаторов (на схеме показаны треугольниками) учтена конфигурация труб.

2. Топология сети

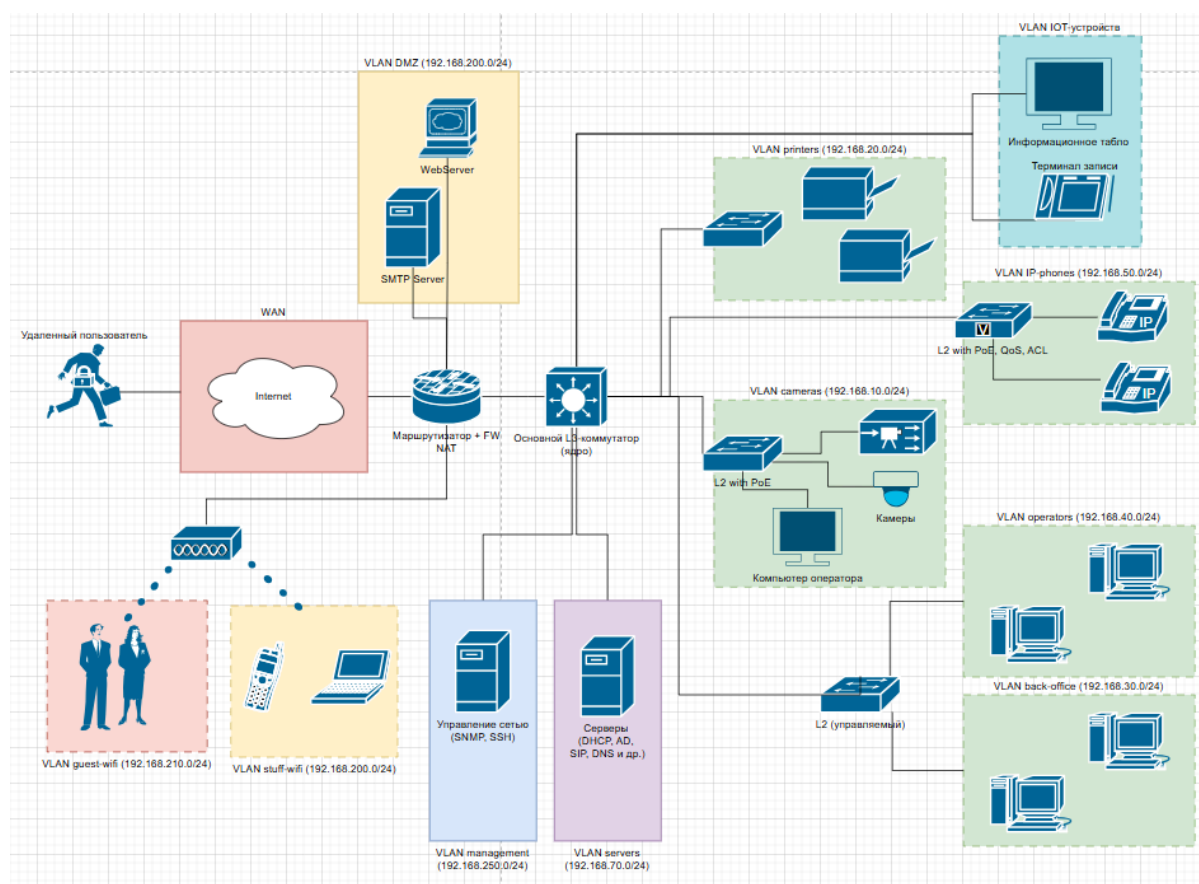


Рис. 8, Схема сети

Список VLAN:

№ VLAN	VLAN name	ip диапазон	Примечание
10	cameras	192.168.10.0/24	Камеры видеонаблюдения
20	printers	192.168.20.0/24	Принтеры
30	back-office	192.168.30.0/24	Бэк-офис
40	operators	192.168.40.0/24	касссы + операционисты
50	ip-phones	192.168.50.0/24	
70		192.168.70.0/24	Серверная (ПК)
80		192.168.80.0/24	Веб-сервер
90		192.168.90.0/24	Терминал записи посетителей
100		192.168.100.0/24	Информационное табло
200	guest-wifi	192.168.200.0/24	Wi-Fi для сотрудников
210	stuff-wifi	192.168.210.0/24	Гостевой Wi-Fi
220	DMZ	192.168.220.0/24	DMZ

250	management	192.168.250.0/24	Управление сетью (Network Management)
-----	------------	------------------	---------------------------------------

Оборудование	Назначение
Сервер Active Directory (AD)	Аутентификация пользователей, групповые политики, Kerberos
DHCP-сервер	Раздача IP-адресов по VLAN (кроме управления)
DNS-сервер	Разрешение имен внутри сети
RADIUS-сервер	Аутентификация Wi-Fi и 802.1X
SIP-сервер	Управление IP-телефонией
Файловый сервер	Общие ресурсы для сотрудников
Лог-сервер (Syslog/ELK)	Логирование сетевых событий
NTP-сервер	Синхронизация времени
Веб-сервер	Внутренний и/или внешний сайт
VPN-сервер	Доступ сотрудников извне
Резервный DHCP/DNS сервер	На случай отказа основного
Фаервол (межсетевой экран)	Защита между VLAN и DMZ

Сеть построена на многоуровневой иерархической модели (3-tier), разделенной на ядро, дистрибуцию и уровень доступа. Используется технология VLAN для логической сегментации и QoS для приоритезации трафика IP-телефонии и видеонаблюдения.

- Центральный узел – L3-коммутатор (ядро) соединяет все уровни сети.
- Дистрибутивные L3-коммутаторы соединяют различные зоны (офис, серверная, DMZ, IP-телефония).
- Коммутаторы доступа (L2) соединяют конечные устройства (ПК, принтеры, камеры и телефоны).
- Используются резервные соединения между ядром и дистрибуцией для отказоустойчивости.

L3-коммутатор соединен с дистрибутивными коммутаторами (L3) через 10G оптические каналы (SFP+). Все серверы находятся в VLAN 70 (192.168.70.0/24). DHCP и RADIUS сервера работают с разными VLAN через relay на L3-коммутаторе. Фаервол подключен к ядру сети и разграничивает доступ к DMZ и интернету. L3-коммутатор ядра выступает как DHCP relay.

Основной DHCP-сервер будет работать на Windows Server (в серверной). Основной DNS — на AD-сервере (VLAN 70). Резервный DNS — на втором AD-сервере.

Все IP-телефоны подключены к VLAN 150. SIP-сервер управляет звонками (размещен

в серверной). Коммутаторы поддерживают PoE, чтобы телефоны работали без отдельных блоков питания. QoS на L3-коммутаторе приоритезирует голосовой трафик. ACL (списки доступа) на L3-коммутаторах ограничивают взаимодействие VLAN. Мониторинг сети через SNMP и Syslog. Аутентификация через Active Directory (LDAP) + RADIUS (802.1X) для проводных и беспроводных устройств.

3. Сетевое оборудование

Исходя из того, что ориентировочно наш бюджет крайней мал и не превосходит 3 млн. рублей было принято решение выбрать наиболее безопасные и подходящие варианты в низком ценово сегменте

- Камеры - IP-камера HiWatch DS-I203(E) (2.8 мм) - 4 600 руб. 28 шт
- Коммутатор для камер L2 POE - D-Link DSS-200G-28MP/A1A - 35 000 руб - 2 шт
- IP-телефон - Fanvil IP X3SP Black - 5 000 руб. - 11 шт
- Коммутатор L2 - DGS-1024C - 8 000 руб. - 2 шт
- Коммутатор L2+ - DXS-1210-16TC - 115 000 руб. - 2 шт
- Коммутатор L3 - DGS-1520-28 - 60 000 руб - 2 шт
- Точка доступа Wi-Fi - DWL-6620APS - 20 000 руб. - 4 шт

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы был разработан план офиса микрозаймов, включающий в себя проектирование сети SOHO (Small Office/Home Office) с учетом всех необходимых требований к инфраструктуре. Основной целью работы было создание эффективной и безопасной сети, которая обеспечивает стабильную работу всех систем офиса, включая видеонаблюдение, IP-телефонию, беспроводную связь и другие сервисы.

Основные достижения:

1. Планировка офиса:

- Разработан подробный план офиса площадью 157 квадратных метров, включающий расположение рабочих мест, технических помещений, камер видеонаблюдения и сетевого оборудования.
- Учтены особенности строительных материалов (железобетонные стены, гипсокартонные перегородки), что повлияло на выбор способа прокладки кабелей и размещение оборудования.

2. Прокладка коммуникаций:

- Выбран подвесной потолок Armstrong, который обеспечивает быстрый монтаж, маскировку коммуникаций и ремонтпригодность.
- Использованы пластиковые кабельные каналы для открытой прокладки кабелей, что позволяет быстро изменять конфигурацию сети и добавлять новые рабочие места.

3. Топология сети:

- Спроектирована многоуровневая иерархическая сеть (3-tier), включающая ядро, дистрибуцию и уровень доступа.
- Реализована логическая сегментация сети с использованием VLAN для разделения трафика (видеонаблюдение, принтеры, IP-телефония, серверы и т.д.).

- Настроены QoS для приоритезации голосового трафика и видеонаблюдения, что обеспечивает стабильную работу критически важных систем.

4. Сетевое оборудование:

- Подобрано сетевое оборудование, соответствующее бюджету в 3 млн рублей, включая IP-камеры, коммутаторы с поддержкой PoE, точки доступа Wi-Fi и IP-телефоны.
- Учтена необходимость резервирования критически важных серверов (DHCP, DNS) для обеспечения отказоустойчивости сети.

5. Безопасность и управление:

- Реализована аутентификация пользователей через Active Directory и RADIUS, что обеспечивает безопасный доступ к сети как по проводным, так и по беспроводным соединениям.
- Настроены ACL (списки доступа) для ограничения взаимодействия между VLAN, что повышает уровень безопасности сети.
- Внедрена система мониторинга сети через SNMP и Syslog, что позволяет оперативно выявлять и устранять возможные проблемы.