

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОТЧЕТ О ПРАКТИКЕ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ \_\_\_\_\_  
РУКОВОДИТЕЛЬ

преподаватель		Попов И.Д.
_____ должность, уч. степень, звание	_____ подпись, дата	_____ инициалы, фамилия

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

В СОСТАВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

ОТЧЕТ ВЫПОЛНИЛ

Студент группы	С142		И.В.Князевский
	номер группы	_____ подпись, дата	_____ инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на прохождение учебной практики обучающегося по специальности

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

---

*код и наименование специальности*

1. Фамилия, имя, отчество обучающегося: Князевский Иван Владимирович
2. Группа: C142 Сроки проведения практики: с «06» апреля 2024 г. по «26» апреля 2024 г.
3. Тема задания: приобретение первичных профессиональных умений и навыков, начального опыта практической деятельности, овладение необходимыми компетенциями по профессиональному модулю.

### ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*код и наименование профессионального модуля*

4. Вопросы, подлежащие изучению:
  - 1) Проектирование сетевой инфраструктуры.
  - 2) Организация сетевого администрирования.
  - 3) Управление сетевыми сервисами.
  - 4) Модернизация сетевой инфраструктуры.
5. Выполнение комплексных работ по проектированию архитектуры локальной сети; установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования; использованию специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей; настройке механизмов фильтрации трафика на базе списков контроля доступа.
6. Содержание отчетной документации:
  - 6.1.1. Отчёт, включающий в себя:
    - титульный лист;
    - индивидуальное задание;
    - материалы о выполнении индивидуального задания;
    - список использованных источников.
  - 6.1.2. Аттестационный лист.
7. Срок представления отчета заместителю декана по учебно-производственной работе: «26» апреля 2024 г.

Руководитель практики от факультета СПО

преподаватель

должность, уч. степень, звание

06.04.2024 г.

подпись, дата

И.Д. Попов

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению:

Обучающийся

06.04.2024 г.

дата

подпись

И.В.Князевский

инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Проектирование сетевой инфраструктуры.....	5
1.1 Схема сети.....	5
1.2 Оборудование .....	9
2 Организация сетевого администрирования.....	10
2.1 Настройка сети провайдера.....	10
2.2. Базовая настройка филиалов.....	10
2.3 Настройка VRRP в главном офисе .....	11
3 Управление сетевыми сервисами .....	12
3.1 Настройка DHCP в филиалах.....	12
3.2 Настройка GRE туннелирования и OSPF .....	13
3.3 Настройка DNS в филиалах .....	16
3.4 Настройка статического DNS .....	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	23

					<b>УП.09.02.06.01ПЗ</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Блинов Е. И.			Отчет по учебной практике	Лит.	Лист
Пров.		Попов И. Д.					4
						ФСПО ГУАП	
Н. контр.							
Утв.							

## ВВЕДЕНИЕ

Современные почтовые службы сталкиваются с различными вызовами, которые требуют надежной и современной сетевой инфраструктуры для успешной работы компании. Одним из ключевых аспектов является управление огромным объемом данных, связанных с бронированием, отслеживанием и доставкой посылок. Это включает в себя информацию о посылках, адресах, статусе доставки и многое другое. С помощью эффективной сетевой инфраструктуры можно обеспечить оперативное обновление и управление этой информацией, что позволяет улучшить качество обслуживания клиентов и повысить эффективность работы почтовых служб.

Кроме того, важным аспектом является работа в режиме реального времени. Современные клиенты ожидают моментальных ответов и оперативного обновления информации о статусе своих посылок. Хорошо спроектированная сетевая инфраструктура обеспечивает возможность работы в реальном времени, что позволяет операторам быстро реагировать на запросы клиентов и изменения на рынке.

Безопасность данных также играет ключевую роль в деятельности почтовых служб. Сетевая инфраструктура должна обеспечивать надежную защиту данных от утечек и несанкционированного доступа, чтобы защитить конфиденциальность клиентов и обеспечить соответствие законодательству о защите данных. Взаимодействие с партнерами и поставщиками услуг является еще одним важным аспектом работы почтовых служб. Они часто сотрудничают с различными компаниями и организациями, такими как курьерские службы, транспортные компании и розничные точки, для обеспечения качественной доставки и обслуживания клиентов. Современная сетевая инфраструктура должна обеспечивать надежную связь и интеграцию с партнерами, чтобы улучшить процессы доставки и улучшить опыт клиентов.

					УП.09.02.06.01Д	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1 Проектирование сетевой инфраструктуры

В почтовом отделении есть главный офис и недавно открылось два филиала, в главном офисе стоит Web-сервер туристической фирмы к которому можно обратиться через Интернет. В офисах все адреса выдаются динамически. В самой компании, как и в филиалах необходимо организовать 2 точки выхода в сеть для доступа к серверу, при условии отключения или поломки одного из маршрутизаторов. Директорами была выдана задача, чтобы весь трафик филиалов проходил через главный офис. Примерная схема сети изображена на рисунке 1.

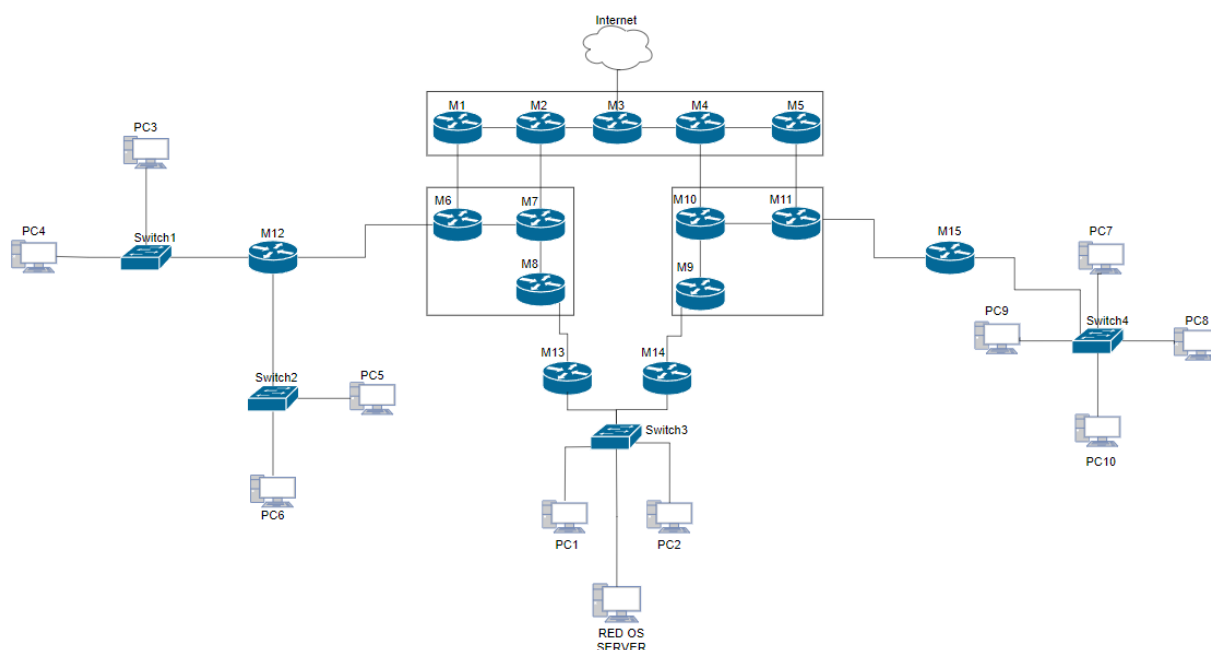


Рисунок 1 – Примерная схема сети

### 1.1 Схема сети

Схема сети L1 показана в приложении А.

Схема сети L2 показана в приложении Б.

Схема сети L3 показана в приложении В.

Далее приведены IP-планы филиалов и провайдеров.

В таблице 1 показан IP-план главного офиса.

Таблица 1 – IP-план главного офиса

Главный офис			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M13)	ether1	DHCP (200.10.81.2)	24
	ether2	10.10.0.3	24
	vrrp1	10.10.0.1	24
	gre-tunnell1	10.10.10.2	24
	gre-tunnell2	200.200.200.2	24
Mikrotik 7.14.2 (M14)	ether1	10.10.0.4	24
	ether2	DHCP (200.10.91.2)	24
	vrrp1	10.10.0.1	24
	gre-tunnell1	20.20.20.2	24
	gre-tunnell2	100.100.100.2	24
PC1	Ethernet0	DHCP (10.10.0.0)	24
PC2	Ethernet0	DHCP (10.10.0.0)	24
RED_OS_Server	Ethernet0	DHCP (10.10.0.0)	24

В таблице 2 показан IP-план первого филиала

Таблица 2 – IP-план первого филиала

Филиал №1			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M12)		DHCP	
	ether1	(200.10.13.2)	24
	ether2 (Vlan10)	10.10.1.1	24
	Ether3 (Vlan20)	10.10.2.1	24
	gre-tunnell1	10.10.10.1	24
	gre-tunnell2	100.100.100.1	24
L2 (Cisco switch1)	vlan 10	-	-
L2 (Cisco switch2)	vlan 20	-	-
PC3	Ethernet0	DHCP (10.10.1.0)	24
PC4	Ethernet0	DHCP (10.10.1.0)	24
PC5	Ethernet0	DHCP (10.10.2.0)	24
PC6	Ethernet0	DHCP (10.10.2.0)	24

В таблице 3 показан IP-план второго филиала

Таблица 3 – IP-план второго филиала

Филиал №2			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M15)	ether1	DHCP (200.10.14.2)	24
	ether2 (Vlan30)	10.10.3.0	24
	ether2 (Vlan40)	10.10.4.0	24
	gre-tunnell1	20.20.20.1	24
	gre-tunnell2	200.200.200.1	24
PC7	Ethernet0	DHCP (10.10.3.0)	24
PC8	Ethernet0	DHCP (10.10.3.0)	24
PC9	Ethernet0	DHCP (10.10.4.0)	24
PC10	Ethernet0	DHCP (10.10.4.0)	24

В таблице 4 показан IP-план провайдера AS310.

Таблица 4 – IP-план провайдера AS310

Провайдер AS 310			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M1)	ether1	30.10.12.1	24
	ether2	100.10.16.1	24
	Loop0	1.1.1.1	32
Mikrotik 7.14.2 (M2)	ether1	30.10.12.2	24
	ether2	30.10.23.1	24
	ether3	100.10.27.1	24
	Loop0	2.2.2.2	32
Mikrotik 7.14.2 (M3)	ether1	30.10.23.2	24
	ether2	30.10.34.2	24
	ether3	DHCP (192.168.5.172)	24
	Loop0	3.3.3.3	32
Mikrotik 7.14.2 (M4)	ether1	30.10.45.2	24
	ether2	30.10.34.1	24
	ether3	100.10.40.1	24
	Loop0	4.4.4.4	32
Mikrotik 7.14.2 (M5)	ether1	30.10.45.1	24
	ether2	100.10.55.1	24
	Loop0	5.5.5.5	32

В таблице 5 показан IP-план провайдера AS210.

Таблица 5 – IP-план провайдера AS210

Провайдер 33000			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M9)	ether1	10.10.90.2	24
	ether2	200.10.91.1	24
	Loop0	9.9.9.9	32
Mikrotik 7.14.2 (M10)	ether1	100.10.11.2	24
	Ether2	10.10.90.1	24
	Ether3	100.10.40.2	24
	Loop0	10.10.10.10	32
Mikrotik 7.14.2 (M11)	ether1	100.10.11.1	24
	ether2	100.10.55.2	24
	ether3	200.10.14.1	24
	Loop0	11.11.11.11	32

В таблице 6 показан IP-план провайдера AS110.

Таблица 6 – IP-план провайдера AS110

Провайдер AS 55000			
Устройства	Интерфейс	IP-адрес	Маска
Mikrotik 7.14.2 (M6)	ether1	100.10.16.2	24
	ether2	100.10.67.1	24
	Loop0	6.6.6.6	32
Mikrotik 7.14.2 (M7)	ether1	100.10.27.2	24
	ether2	10.10.78.1	24
	ether3	100.10.67.2	24
	Loop0	7.7.7.7	32
Mikrotik 7.14.2 (M8)	ether1	10.10.78.2	24
	ether2	200.10.81.1	24
	Loop0	8.8.8.8	32



## 1.2 Оборудование

Для настройки примерной сети также пришлось настраивать и зону провайдера. В таблице 7 показано оборудование, использованное для сети провайдера.

Таблица 7 – Оборудование провайдера

Оборудование провайдеров	
Кол-во	Наименование
11	Mikrotik 7.14.2

Оборудование, выбранное для настройки филиалов, показано в таблице 8.

Таблица 8 – Оборудование филиалов

Оборудование филиалов	
Кол-во	Наименование
4	Mikrotik 7.14.2
10	PC
4	Cisco L2

## 2 Организация сетевого администрирования

### 2.1 Настройка сети провайдера

В сети провайдера были выделены IP-адреса, а динамическая маршрутизация настроена с использованием протоколов OSPF и IS-IS. Кроме того, сеть включает три провайдера, между которыми установлены соседские отношения через BGP. Провайдеры также предоставляют адреса клиентам по DHCP. Кроме того, для всей схемы сети доступ в Интернет осуществляется через провайдера AS310.

### 2.2. Базовая настройка филиалов.

Для начала настройки маршрутизаторам в сети были выдан локальный адрес, адрес через который филиалы общаются выдается им провайдером. На рисунке 2 и 3 показано как они получали адреса

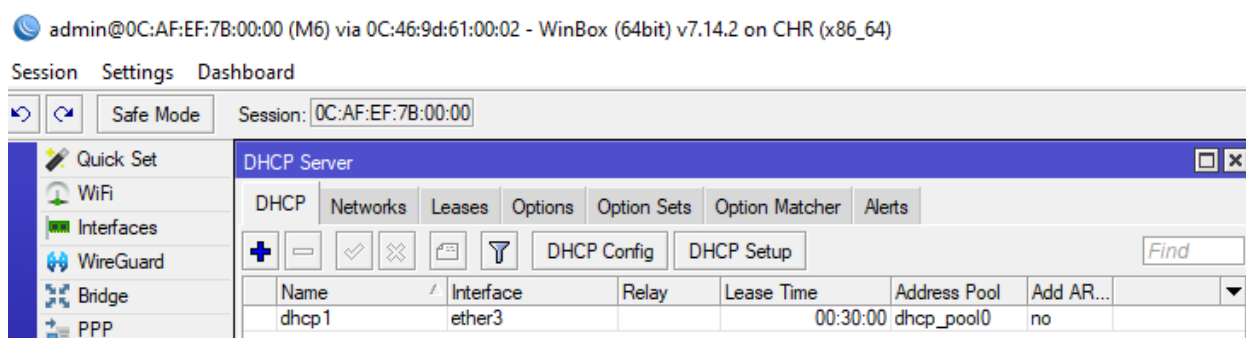


Рисунок 2 – Настроенный dhcp сервер на крайнем провайдерском маршрутизаторе

	Address	Network	Interface
	10.10.1.1/24	10.10.1.0	vlan10
	10.10.2.1/24	10.10.2.0	vlan20
	10.10.10.1/24	10.10.10.0	gre-tunnel1
	12.12.12.12	12.12.12.12	Loopback0
	100.100.100.1...	100.100.100.0	gre-tunnel2
D	200.10.13.2/24	200.10.13.0	ether1

Рисунок 3 – Выданный адрес на M12

Аналогично были настроены другие маршрутизаторы Mikrotik.

## 2.3 Настройка VRRP в главном офисе

В главном офисе для повышения отказоустойчивости сделан Vrrp.

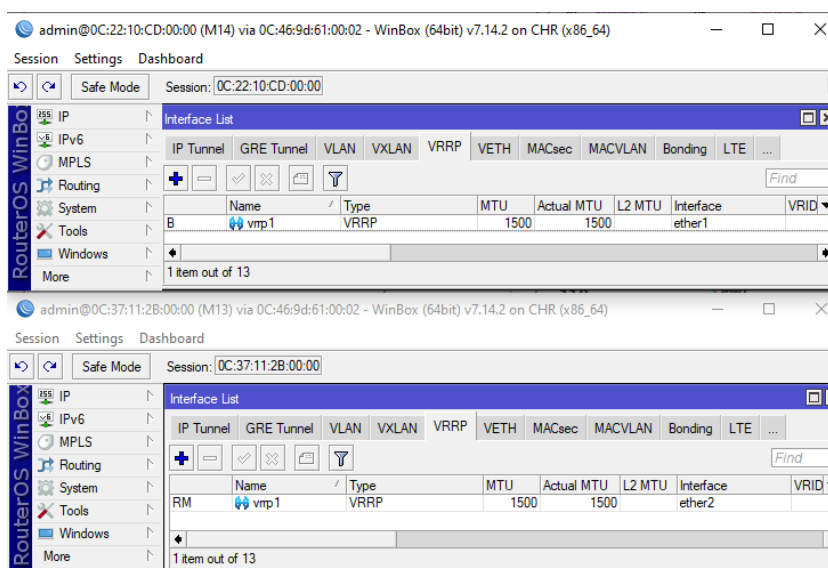


Рисунок 4 – Добавление Vrrp интерфейсов на маршрутизаторы

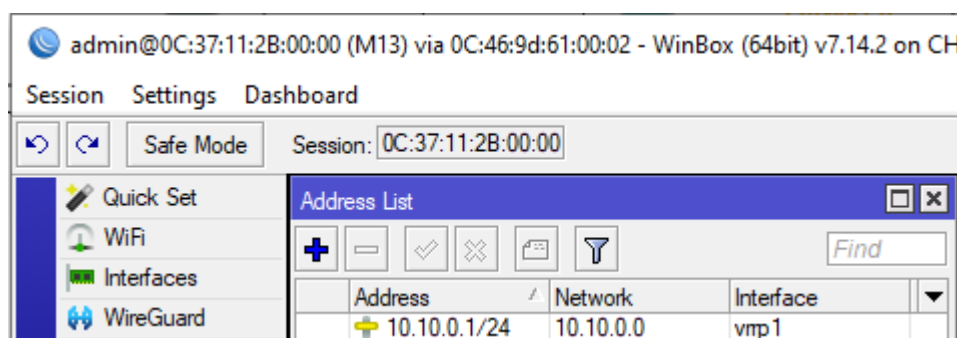


Рисунок 5 – Добавление ip адреса на интерфейс Vrrp маршрутизатора M13

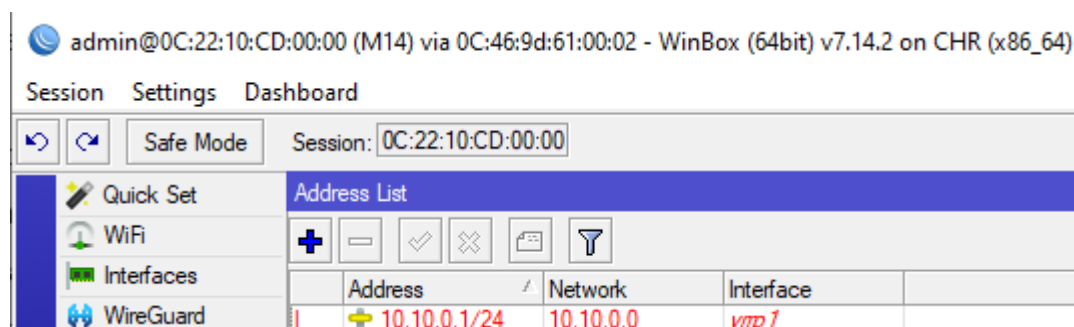


Рисунок 6 – Добавление ip адреса на интерфейс Vrrp маршрутизатора M14

### 3 Управление сетевыми сервисами

Начнем настройку и обслуживание всех сетевых сервисов, необходимых для надежной работы сети. Включает в себя настройку DHCP и DNS, управление сетевой инфраструктурой, обеспечение безопасности сети, управление сетевыми службами и контроль доступа в сеть.

#### 3.1 Настройка DHCP в филиалах

Во всех филиалах настроена динамическая выдача адресов.

На Mikrotik маршрутизаторах все DHCP сервера находятся на VRRP интерфейсах, это показано на рисунке 9, на рисунке 10 показан пул адресов для этого DHCP сервера.

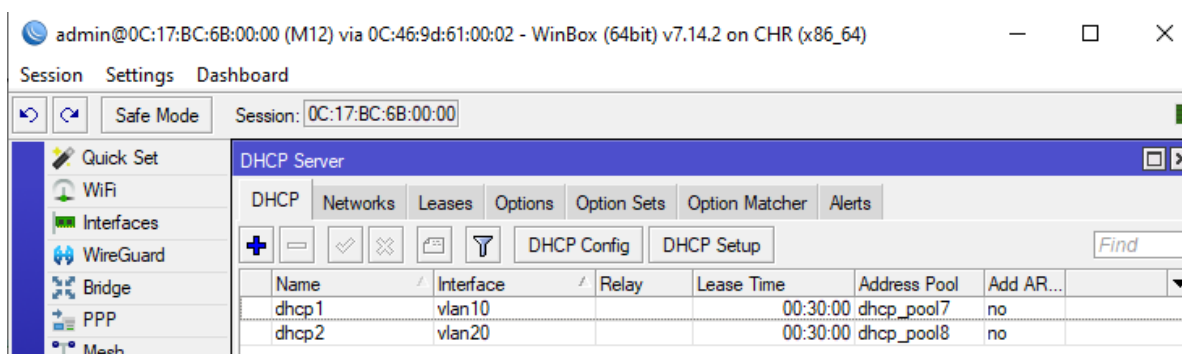


Рисунок 7 – Добавление DHCP серверов на M12

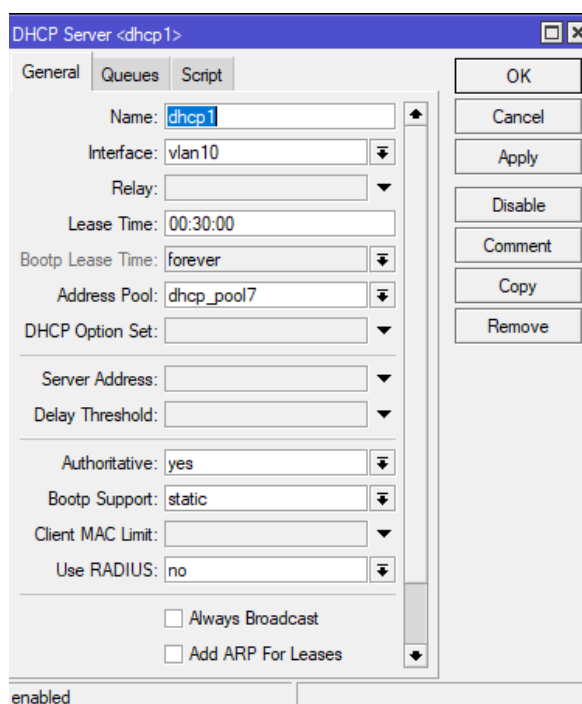


Рисунок 8 – Настройки dhcp1

Рисунок 9 – Настройки dhcp2

Name	Addresses	Next Pool
dhcp_pool7	10.10.1.2-10.10.1.254	none
dhcp_pool8	10.10.2.2-10.10.2.254	none

Рисунок 10 – Pool на M12

Аналогично настроены другие Mikrotik маршрутизаторы.

### 3.2 Настройка GRE туннелирования и OSPF

Трафик с главных офисов должен проходить через главный офис, для этого реализуется GRE-туннелирование. Настройка GRE-туннелирования показана на рисунках 11 и 12.

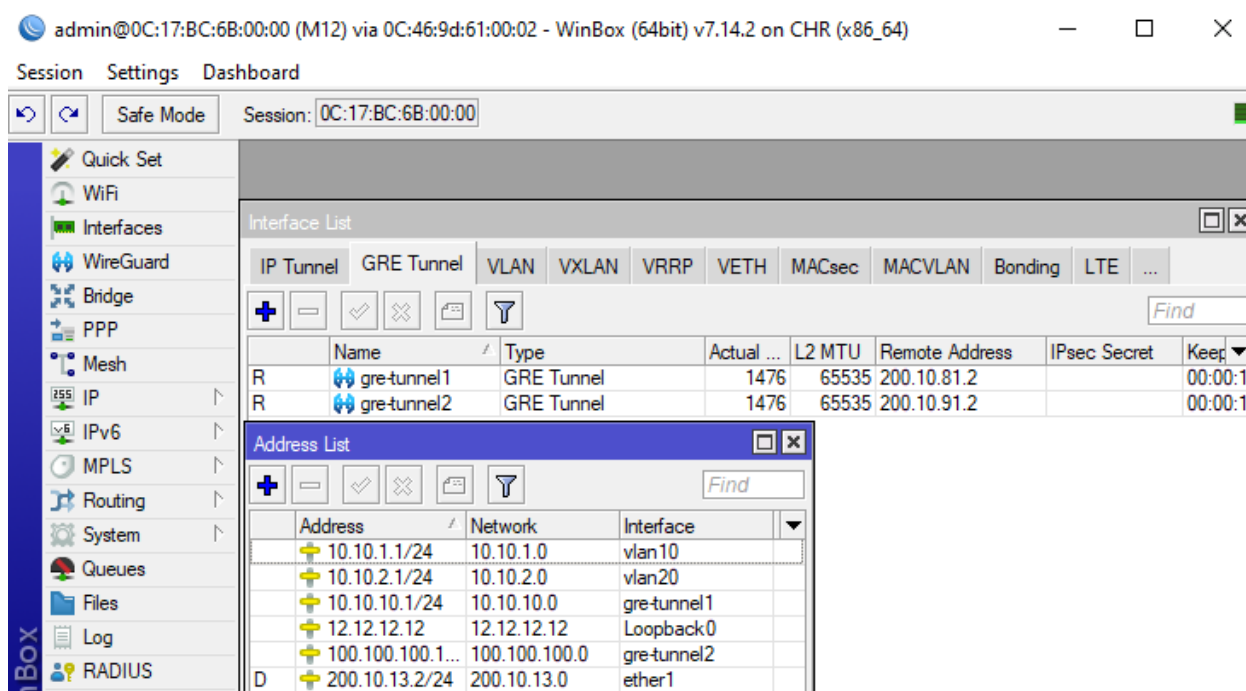


Рисунок 11 – Настройка GRE на M12

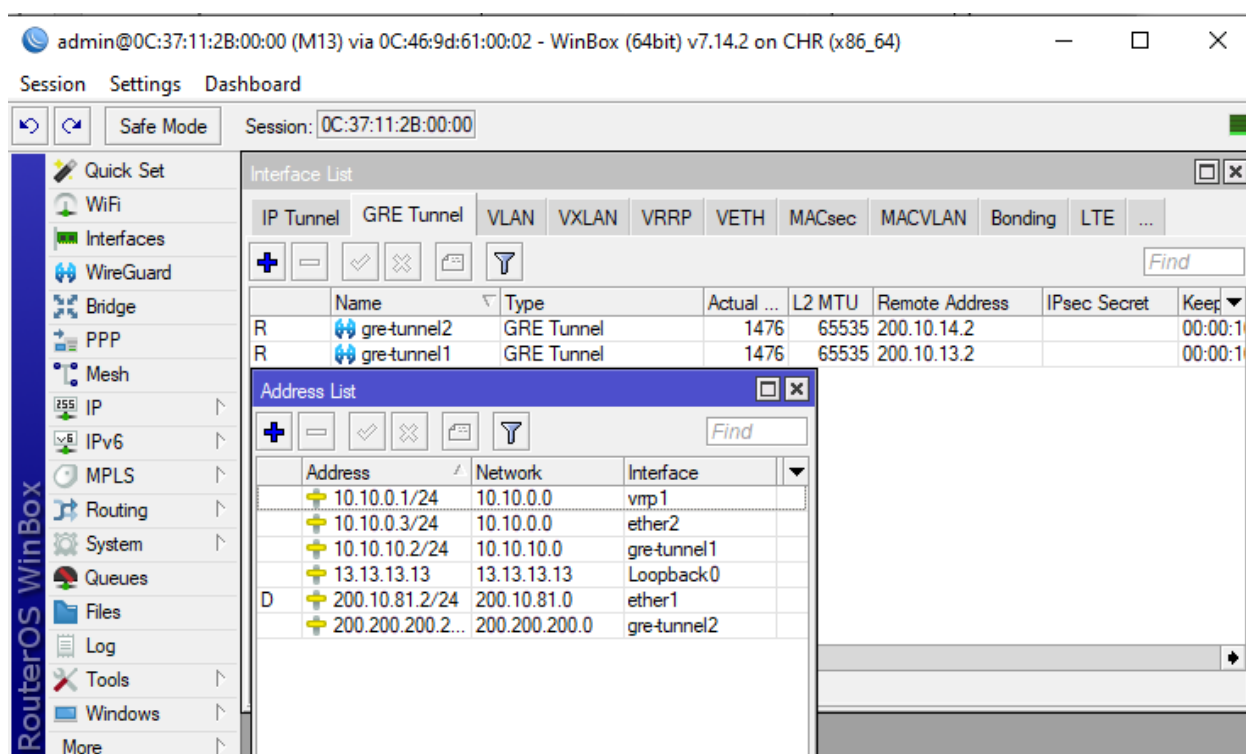


Рисунок 12 – Настройка GRE на M14

Аналогично настроено на других маршрутизаторах.

После настройки GRE туннелей, локальные сети должны иметь доступ друг к другу, для этого настраиваются статические маршруты. Настройка статических маршрутов показана на рисунках 13-15.

Рисунок 13 – Настройка статического маршрута на M12 в сторону главного офиса

Рисунок 14 – Настройка статического маршрута в сторону второго филиала через главный офис на маршрутизаторе M12

После настройки маршрутов необходимо проверить доступность другого устройства из другого филиала. Это изображено на рисунке 15.

```
PC3> ping 10.10.3.254

84 bytes from 10.10.3.254 icmp_seq=1 ttl=61 time=7.566 ms
84 bytes from 10.10.3.254 icmp_seq=2 ttl=61 time=6.173 ms
84 bytes from 10.10.3.254 icmp_seq=3 ttl=61 time=6.284 ms
```

Рисунок 15 – Ping с PC3 PC7

Как видно на рисунке доступ из одного филиала в другой есть, теперь необходимо обеспечить выход в интернет.

### 3.3 Настройка DNS в филиалах

После настройки доступа клиентов друг с другом необходимо настроить выход в интернет для клиентов. Интернет выдает провайдер.

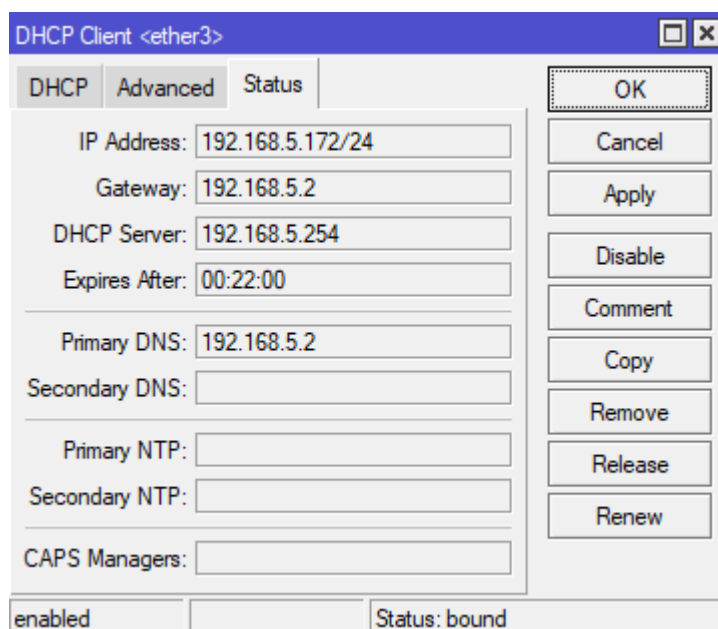


Рисунок 16 – Получение ip адреса с облачка Nat на МЗ



Рисунок 17 – Настройка кэширующего DNS на M12

Рисунок 18 – Настройка кэширующего DNS на M13

Аналогично были настроены M14 и M15

Проверка доступа в интернет и разрешение имен из филиалов, это показано на рисунках 19 и 22.

```
PC3> ping google.com
google.com resolved to 216.58.211.14

84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=1 ttl=123 time=81.016 ms
84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=2 ttl=123 time=97.022 ms
84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=3 ttl=123 time=98.546 ms
```

Рисунок 19 – Ping google.com с PC3

```
debian@debian:~$ ping google.com
PING google.com (216.58.211.14) 56(84) bytes of data.
64 bytes from muc03s13-in-fl4.1e100.net (216.58.211.14): icmp_seq=1 ttl=123 time=53.4 ms
64 bytes from arn09s20-in-fl4.1e100.net (216.58.211.14): icmp_seq=2 ttl=123 time=128 ms
```

Рисунок 20 – Ping google.com с PC1

```
debian@debian:~$ ping google.com
PING google.com (216.58.211.14) 56(84) bytes of data.
64 bytes from muc03s13-in-fl4.1e100.net (216.58.211.14): icmp_seq=1 ttl=123 time=55.2 ms
64 bytes from arn09s20-in-fl4.1e100.net (216.58.211.14): icmp_seq=2 ttl=123 time=36.6 ms
64 bytes from muc03s13-in-fl4.1e100.net (216.58.211.14): icmp_seq=3 ttl=123 time=58.9 ms
```

Рисунок 21 – Ping google.com с PC2

```
PC7> ping google.com
google.com resolved to 216.58.211.14

84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=1 ttl=123 time=103.006 ms
84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=2 ttl=123 time=75.402 ms
84 bytes from 216.58.211.14 icmp_seq=3 ttl=123 time=49.014 ms
```

Рисунок 22 – Ping google.com с PC7

### 3.4 Настройка статического DNS

По условию задания так же необходимо чтобы конечные устройства были доступны по доменным именам. Предоставление доменных имен устройствам в сети через статические DNS записи обеспечивает удобство, легкость в управлении, надежность, безопасность

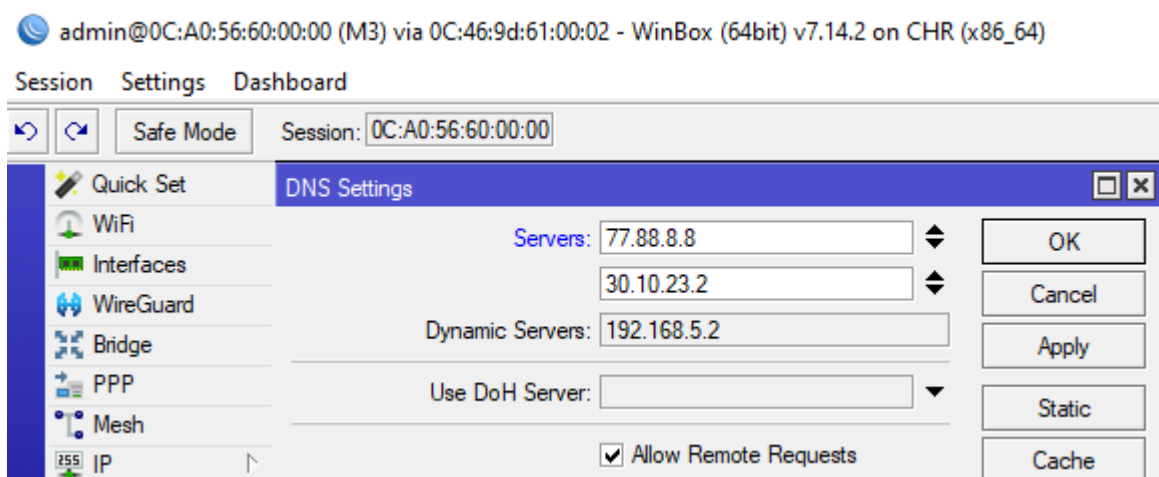


Рисунок 23 – добавление сервера dns

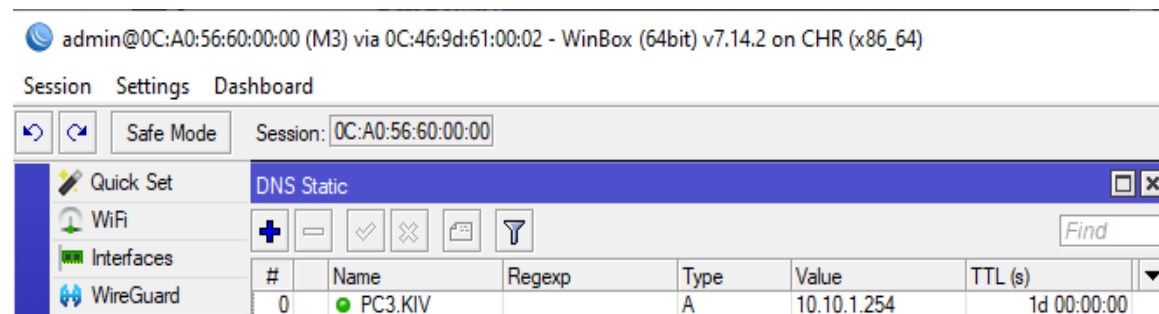


Рисунок 24 – добавление доменного имени для PC3

```
PC5> ping PC3.KIV
PC3.KIV resolved to 10.10.1.254

84 bytes from 10.10.1.254 icmp_seq=1 ttl=63 time=2.536 ms
84 bytes from 10.10.1.254 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.290 ms
```

Рисунок 25 – Проверка работоспособности DNS static

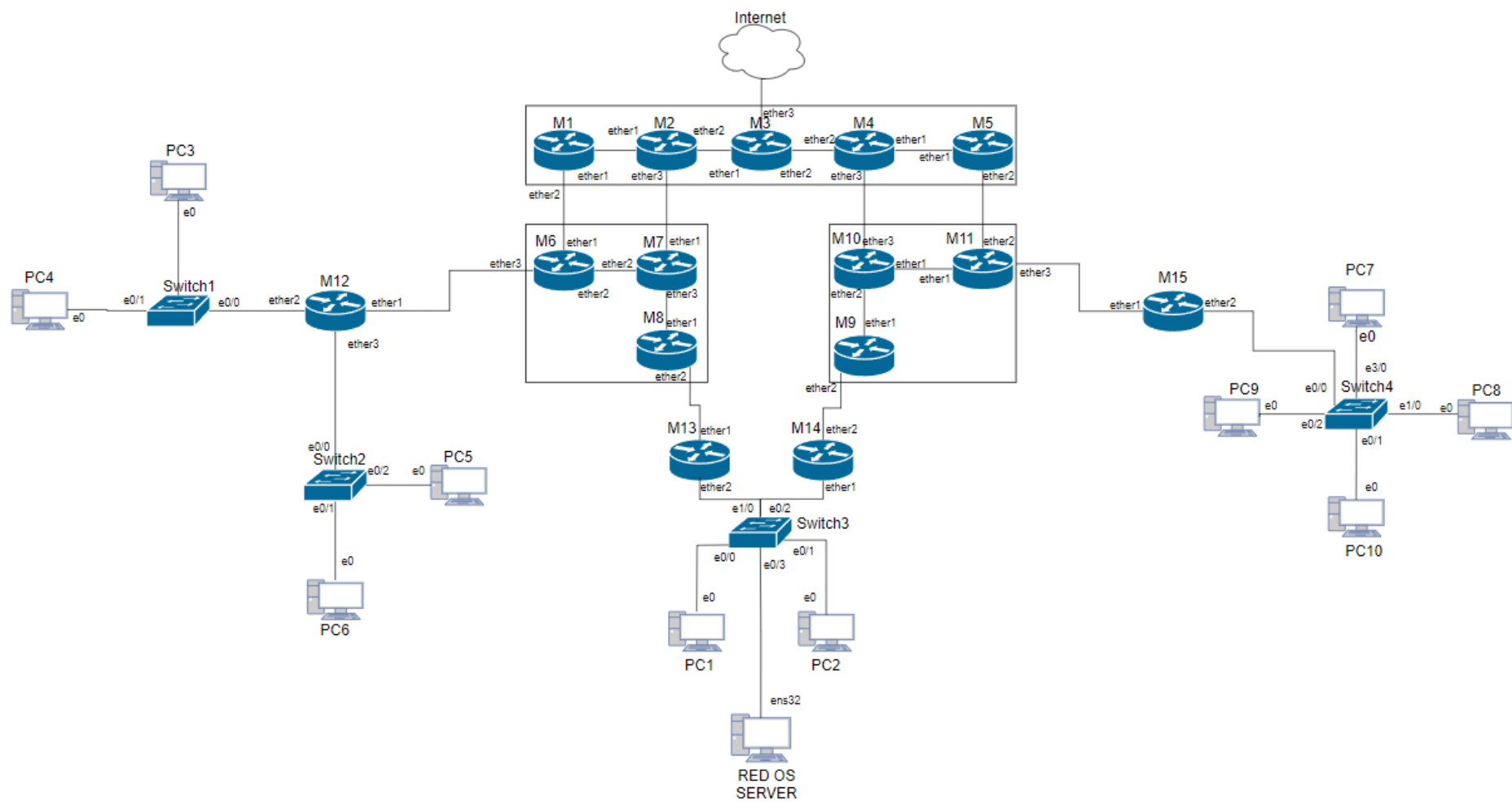
Как видно на рисунке доступ из PC5 к PC3 по доменному имени есть.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1      Настройка DNS static.  
URL: <https://youtu.be/hgoKEERon0U?si=djTQ2EGwA6ZiY36h>  
(дата обращения: 26.04.2024)
  
- 2      Настройка Mikrotik.  
URL: <https://help.mikrotik.com/docs/display/ROS/RouterOS>  
(дата обращения: 18.04.2024)
  
- 3      Настройка romon.  
URL: <https://asp24.ru/mikrotik/gayd-po-mikrotik-romon/>  
(дата обращения: 8.04.2024)

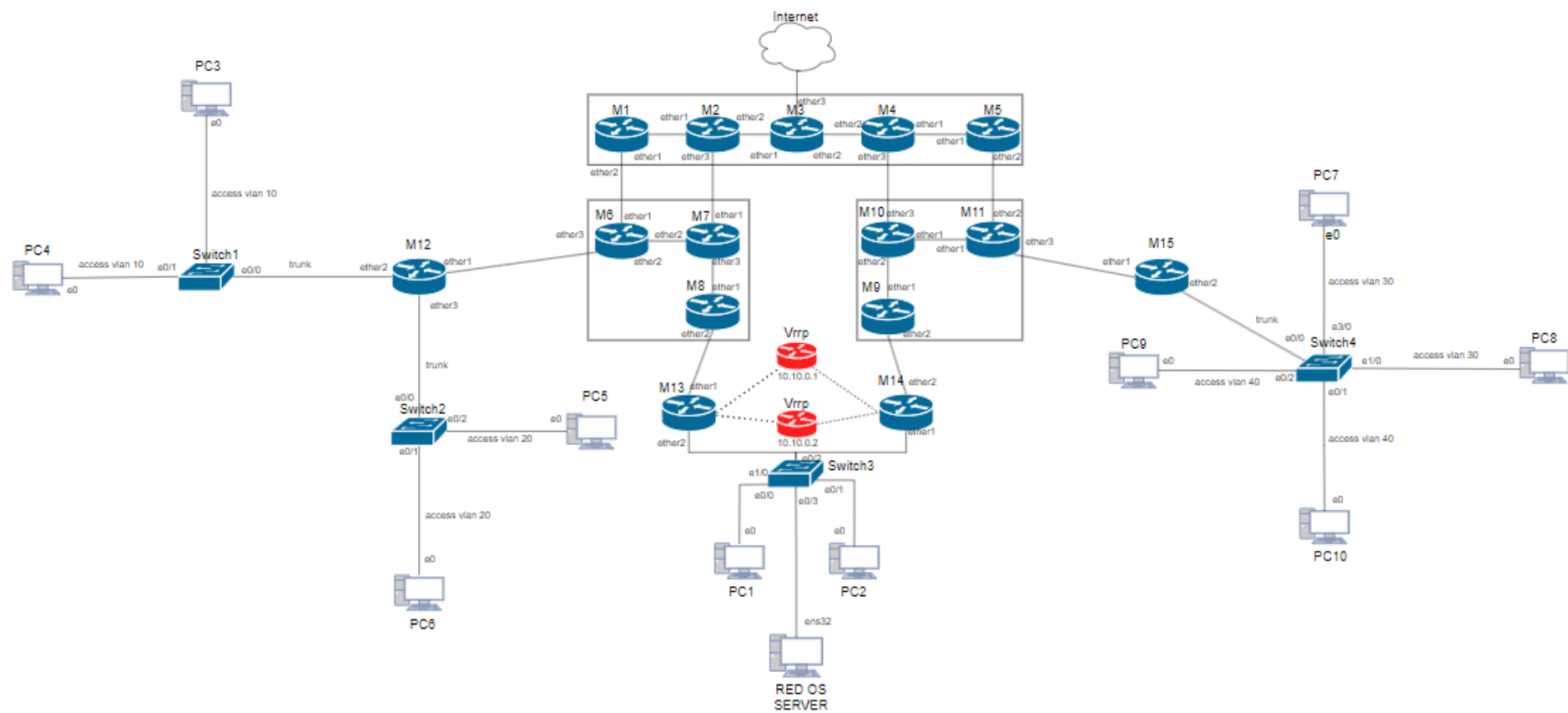
# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Схема L1



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема L2



### Схема L3

