

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

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии  
Вычислительной техники и  
программирования

наименование цикловой комиссии

*Борис* 28.02.2024

подпись, дата

И.Л. Рохманько

инициалы, фамилия

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»  
код, наименование специальности

студенту группы № С142 Г.И Имгрунт  
инициалы, фамилия

на тему Проектирование компьютерной сети интернет-магазина.

по дисциплине МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования  
наименование дисциплины

компьютерных сетей

1. Основные исходные данные

клиентская и серверная ОС - российская ОС;  
поддержка IPv4; автоматическая конфигурация сетевых настроек узлов;  
доступ к устройствам по доменным именам;  
доступ в Интернет через устройство NAT и межсетевой экран.  
несколько филиалов, соединенных с главным офисом;  
наличие 2 серверов с базой данных и сайтом организации;  
настройка технологии High Availability для сайта;  
доступ к базе данных только из внутренней сети; наличие терминалов самообслуживания.

2. Перечень и примерное содержание обязательных разделов

Введение

1 Теоретическая часть

1.1 Описание предметной области

1.2 Принципы построения компьютерных сетей

1.3 Постановка задачи

2 Практическая часть

2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование

2.2 Базовая настройка сети

2.3 Настройка маршрутизации

2.4 Настройка сервисов

2.5 Тестирование работоспособности сети

Заключение

Список использованных источников

3. Задание на научно-библиографический поиск

Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 464 с.

Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 190 с.

Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с.

Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с.

4. Перечень обязательных слайдов, чертежей и плакатов

Срок сдачи курсового проекта:

22

05

2024 г.

Руководитель

преподаватель

должность, уч. степень, звание

*И.Д. Попов 04.04.2024.*

подпись, дата

И.Д. Попов

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

студент группы №

C142

*Имгрут 22.04.2024.*

подпись, дата

Г.И. Имгрут

инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
1 Теоретическая часть .....	3
1.1 Описание предметной области .....	3
1.2 Принципы построения компьютерных сетей.....	3
1.3 Постановка задачи .....	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	6
2 Практическая часть .....	6
2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование.....	8
2.2 Базовая настройка сети.....	11
2.2.1 Настройка статических IP-адресов .....	11
2.2.2 GRE-туннели.....	12
2.2.3 Настройка серверов .....	14
2.3 Настройка маршрутизации .....	15
2.4 Настройка сервисов .....	18
2.4.1 DNS, DHCP, Netwatch, VRRP .....	18
2.4.2 Настройка NAT и NАproxу .....	22
2.5 Тестирование работоспособности сети .....	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	29
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	31

					<b>КП.09.02.03.06ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Имгрунт Г. И.			Проектирование информационной системы интернет-магазина Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Попов И. Д.					1	
						<b>ФСПО ГУАП</b>		
Н. контр.								
Утв.								

## ВВЕДЕНИЕ

Системные и сетевые администраторы играют важную роль в обеспечении надежности и безопасности сети. Системные администраторы отвечают за установку и обновление программного обеспечения, а также за мониторинг и оптимизацию работы серверов. Сетевые администраторы администрируют сетевое оборудование, настраивают маршрутизацию трафика, обеспечивают безопасность интернет-соединения.

Благодаря работе системных и сетевых администраторов интернет-магазин может эффективно функционировать, привлекать больше клиентов и увеличивать прибыль.

Основная цель данного проекта, настройка сетевой и системной инфраструктуры интернет-магазина. По средством выполнения следующих задач:

- Построение схем сети
- Выбор сетевого и системного оборудования
- Выбор и настройка сетевых проколов
- Управления сервисами

Отчет начинается с введения, где кратко изложены основные цели и задачи работы. Далее идет построение схемы сети, где приводится графическое изображение структуры сети и IP-план. Затем идет выбор оборудования, где описывается используемое для сети оборудование и его особенности.

После определения нужного оборудования в отчете указана организация сетевого администрирования, где описывается структура управления и настройки сети. После этого в отчете находится настройка серверов и сервисов.

Отчет завершается списком использованных источников, которые были использованы при работе над курсовым проектом.

## **1 Теоретическая часть**

### **1.1 Описание предметной области**

В интернет-магазине есть главный офис и два филиала. Для функционирования интернет-магазина требуется веб-сервер и база данных, которая будет содержать информацию о товаре, продаваемого в магазине. Серверы расположены в главном офисе, также в главном офисе находится персональный компьютер администратора для мониторинга и настройки оборудования. Филиалы интернет-магазина представляют собой склад или пункт выдачи, в которых есть сотрудник, который выдает товар курьерам или покупателям. Поэтому все, что нужно в филиалах это компьютер, который должен иметь доступ к главному офису. Запросы с филиалов по-умолчанию пересылаются на внешний маршрутизатор главного офиса.

Для отказоустойчивой работы сети, было принято решение настройки двух внешних маршрутизаторов в главном офисе, которые подключены к разному провайдеру. Это решает проблему отключения устройств со стороны локальной сети и со стороны провайдера. В филиалах один внешний маршрутизатор, но доступно два выхода в глобальную сеть. В филиал не будут обращаться клиенты и там не находится сервер, поэтому поломка не навредит работе магазина. Изменения количества товара можно будет записать на локальном устройстве, и при решении проблем с сетью данные запишутся на сервер.

### **1.2 Принципы построения компьютерных сетей**

В курсовой работе присутствуют провайдерские сети, которые находятся в автономных системах. Для внешних маршрутизаторов интернет-магазина были выданы статические адреса.

На Рисунке 1 изображена приблизительная схема интернет-магазина, построенная в виртуальной среде GNS3.



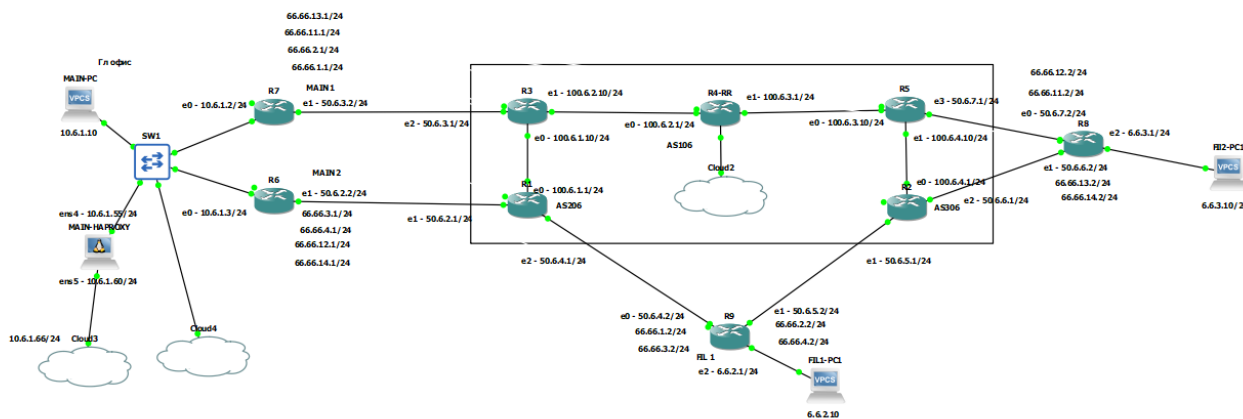


Рисунок 1 – Примерная схема сети

В таблице 1 описаны пользователи сети и их роли.

Таблица 1 - Пользователи

Сетевое устройство	Сотрудник	Роль
MAIN-PC	Системный и сетевой администратор	Мониторинг за трафиком сети, исправление неполадок с сетью и сетевыми устройствами, настройка новых устройств
FIL1-PC1	Сотрудник пункта выдачи	Выдача товара, и запись информации о товаре
FIL2-PC1	Сотрудник пункта выдачи	Выдача товара, и запись информации о товаре

Весь трафик в сети будет проходить через главный офис, поэтому в сети должны быть настроены сетевые туннели и маршруты по-умолчанию.

В филиалах и главном офисе динамически выдаются адреса для устройств.

Для обеспечения отказоустойчивости на филиалах два выхода в интернет и будет настроена система динамического переключения маршрутов для автономной работы сети. В главном офисе будет создан виртуальный канал для автоматического переключения активных маршрутизаторов, и обеспечения отказоустойчивости.

Доступ к базе данных разрешен только для веб сервера и компьютера администратора, для недоступности к информации о закупках и продажах обычных пользователей.

Чтобы веб сервер мог бесперебойно работать в главном офисе будет настроена система перенаправления запросов на два сервера. Поэтому при отключении одного сервера, сайт магазина будет доступен.

Также для доступа локальных устройств в глобальную сеть в главном офисе на внешних маршрутизаторах будет настроена динамическая замена адресов. А для доступности веб серверов из глобальной сети нужно настроить проброс портов.

Для доступности сайтов из глобальной сети будет настроен сервис обработки доменных имен.

### **1.3 Постановка задачи**

Протоколы и сервисы, необходимые для настройки сети интернет-магазина, будут описаны далее.

В первую очередь необходимо установить соединение между маршрутизаторами и всеми сетевыми устройствами с использованием витой пары.

На внешних маршрутизаторах получить IP-адреса от провайдера.

Программная утилита WinBOX позволяет настроить туннелирование между филиалами и центральным офисом с применением протокола GRE для VPN.

Для эффективной маршрутизации между центральным офисом и филиалами предпочтительно использовать динамический протокол маршрутизации OSPF.

Для динамического распределения IP-адресов в локальных сетях рекомендуется использовать DHCP.

Для обеспечения доступности доменных имен из сети часто применяется DNS.

Для замены IP-адресов и преобразования рекомендуется использовать NAT.

Для обеспечения отказоустойчивости веб-серверов будет настроена система HAпроху.

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для ограничения доступа к базе данных рекомендуется использовать брандмауэр (Firewall).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате анализа требований к функционированию интернет-магазина и его филиалов, были выделены ключевые компоненты инфраструктуры: веб-сервер, база данных, компьютеры персонала, внешние маршрутизаторы и локальное хранилище данных. Настройка двух внешних маршрутизаторов в главном офисе и одного в филиалах позволит обеспечить отказоустойчивость сети и минимизировать риски простоя.

Для оптимальной работы интернет-магазина рекомендуется регулярно проводить обслуживание и мониторинг сетевого оборудования, регулярно обновлять программное обеспечение и резервировать данные для предотвращения потери информации. Также важно обеспечить безопасность информации, устанавливая межсетевые экраны и шифрование данных. Обучение персонала об основах работы с сетью и информационной безопасностью также является важным компонентом успешного функционирования интернет-магазина.

### **2 Практическая часть**

В практической части будет произведена настройка сети интернет-магазина и все IP-адреса будут выданы согласно примерной схеме изображенной на Рисунке 1 и IP-плану описанному в таблице 2, 3, 4.

Также для корректной настройки сети необходимо использовать L1, L2, L3 схемы.

Схема сети L1 показана в приложении А.

Схема сети L2 показана в приложении Б.

Схема сети L3 показана в приложении В.

Схема диаграммы маршрутизации показана в приложении Г.

Таблица 2 – IP-план главного офиса

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Оборудование	Интерфейс	IP-адрес
R7	Loopback0	6.7.7.7/32
	ether1	10.6.1.2/24
	ether2	50.6.3.2/24
	vrrp	10.6.1.1/24
	FIL1(e0)	66.66.1.1/24
	FIL1(e1)	66.66.2.1/24
	FIL2(e0)	66.66.11.1/24
	FIL2(e1)	66.66.13.1/24
R6	Loopback0	6.6.6.6/32
	ether1	10.6.1.3/24
	ether2	50.6.2.2/24
	vrrp	10.6.1.1/24
	FIL1(e0)	66.66.3.1/24
	FIL1(e1)	66.66.4.1/24
	FIL2(e0)	66.66.12.1/24
	FIL2(e1)	66.66.14.1/24
DHCP pool 10.6.1.10-10.6.1.100/24		
MAIN-PC	ether1	10.6.1.10/24
webserv1	ens33	10.6.1.65/24
webserv2	ens33	10.6.1.66/24
bd	ens33	10.6.1.63/24
MAIN-HAPROXY	ens4	10.6.1.55/24
	ens5	10.6.1.60/24

Таблица 3 - IP-план Филиала 1

Оборудование	Интерфейс	IP-адрес
R9	Loopback0	6.9.9.9/32
	ether1	50.6.4.2/24
	ether2	50.6.5.2/24
	ether3	6.6.2.1/24
	MAIN1(e0)	66.66.1.2/24
	MAIN1(e1)	66.66.2.2/24
	MAIN2(e0)	66.66.3.2/24
	MAIN2(e1)	66.66.4.2/24
DHCP pool 10.6.2.10-10.6.2.100/24		

Таблица 4 – IP-план Филиала 2

Оборудование	Интерфейс	IP-адрес
R8	Loopback0	6.8.8.8/32
	ether1	50.6.7.2/24
	ether2	50.6.6.2/24
	ether3	6.6.3.1/24
	MAIN1(e0)	66.66.11.2/24
	MAIN1(e1)	66.66.13.2/24
	MAIN2(e0)	66.66.12.2/24
	MAIN2(e1)	66.66.14.2/24
DHCP pool 10.6.3.10-10.6.3.100/24		

## 2.1 Выбор сетевого оборудования и его обоснование

При принятии решения о выборе сетевого оборудования для проекта следует учитывать цели и требования проекта, совместимость с уже существующей инфраструктурой, надежность, производительность, безопасность и соответствие бюджету. Необходимо выбирать оборудование от проверенных производителей с надежной системой защиты от кибератак. Только учитывая все эти факторы, можно гарантировать выбор оптимального сетевого оборудования, которое будет успешно использоваться в рамках проекта.

В таблице 5 было выбрано оптимальное сетевое оборудование для сети магазина.

Таблица 5 – Сетевое оборудование

Устройство	Кол-во	Цена
Маршрутизатор MikroTik RB5009UG+S+IN	4	23 000,00 Р
Коммутатор TP-LINK TL-SG108E, управляемый	1	9 800,00 Р
Витая пара cat 6.a (100m)	1	4 500,00 Р
Коннектор cat 6.a (10 штук)	2	500,00 Р
Общая стоимость	107 300,00 Р	

Это оборудование подходит для сети интернет-магазина по следующим причинам.

Маршрутизатор MikroTik RB5009UG+S+IN обеспечивает высокую производительность и надежность в работе сети, позволяя эффективно управлять трафиком данных и обеспечивать безопасность сети.

Управляемый коммутатор TP-LINK TL-SG108E позволяет настраивать параметры соединений для оптимизации работы сети, повышая ее производительность и обеспечивая гибкость в управлении.

Витая пара cat 6.a и коннекторы cat 6.a обеспечивают высокоскоростную передачу данных и минимизируют потери сигнала, что важно для работы интернет-магазина, где скорость загрузки страниц и выполнения заказов играет ключевую роль.

В таблице 6 расписаны характеристики для компьютеров в сети. Для системного администратора и сотрудников пунктов выдачи не всегда необходимо обладать высокопроизводительным компьютером. Основная задача таких специалистов заключается в обеспечении стабильной работы информационной системы предприятия и оказании технической поддержки пользователям.

Обычно, для выполнения данных задач не требуется значительных вычислительных мощностей, в отличие, например, от разработчиков программного обеспечения или графических дизайнеров. Более того, в некоторых случаях использование мощных компьютеров может быть излишним, так как такие устройства потребляют больше энергии и имеют более высокую стоимость обслуживания.

Основные требования для компьютеров системных и сетевых администраторов и сотрудников пунктов выдачи обычно сводятся к надежной работе, хорошей стабильности операционной системы, а также возможности запуска офисных приложений. Поэтому, для большинства задач таких специалистов вполне достаточно компьютеров средней мощности и удобства использования.

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 6 – Характеристики персонального компьютера

Устройство	Кол-во	Цена
Процессор AMD Ryzen 5 5600, AM4, BOX	1	16 000,00 Р
Оперативная память Kingston Fury Beast Black KF432C16BBK2/16 DDR4 - 2x 8ГБ 3200МГц	1	6 000,00 Р
SSD накопитель KINGSPEC P3-1TB	1	7 000,00 Р
Материнская плата MSI PRO H610M-E DDR4, LGA 1700	1	8 000,00 Р
Клавиатура Jet.A M200 Black	1	1 200,00 Р
Мышь RX-590SW чрн	1	700,00 Р
Блок питания Aerocool KCAS PLUS 600	1	5 500,00 Р
Операционная система: Windows 10	1	11 000,00 Р
Корпус ATX Powercase CMRMW-L4	1	5 325,00 Р
Цена 1 персонального компьютера		60 725,00 Р
Персональный компьютер	3	60 725,00 Р
Общая стоимость		182 175,00 Р

В Таблице 7 расписаны комплектующие для сервера DELL R550 16SFF.

Таблица 7 – Комплектующие сервера

Устройство	Название
Процессор	2x Intel Xeon Gold 5317 (12C 18M Cache 3.0GHz)
Оперативная память	64GB 2x 32GB DDR4 RDIMM 3200MHz Dell
RAID	RAID Dell H745 (4GB+BBU)
Модуль удаленного управления	iDRAC 9 Express
HDD	noHDD (до 16 HDD 2.5" SFF)
Размеры (Ш x Г x В)	482 x 721.69 x 86.8
Форм-фактор	1U
Вес	21,90
Блок питания	2x Dell 800W Hot-Plug
Сетевая карта	2 port 1Gb/s (Integrated)
Рельсы в стойку	да
Кол-во серверов	3
Общая стоимость	2 101 032,00 Р

В таблице 8 высчитаны общее количество затрат на сетевую инфраструктуру.

Таблица 8 – Общие затраты

Общие затраты на сетевую инфраструктуру	
Сетевое оборудование	107 300,00 Р
Персональные компьютеры	182 175,00 Р
Сервер	2 101 032,00 Р
Общая стоимость	2 390 507,00 Р

## 2.2 Базовая настройка сети

### 2.2.1 Настройка статических IP-адресов

На всех маршрутизаторах были настроены статические адреса. На рисунке 2 изображена настройка IP-адресов. На рисунке 3 все IP-адреса маршрутизатора R6. На сетевых устройствах R7, R8, R9 все адреса настроены согласно IP-плану в Таблицах 2, 3, 4.

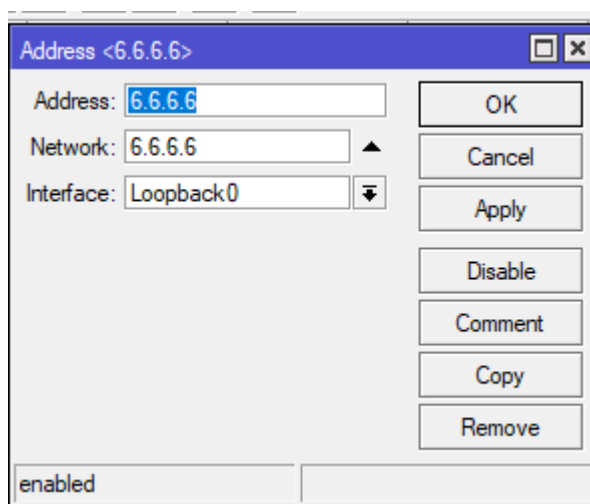


Рисунок 2 – Настройка IP-адреса

	Address	Network	Interface
	6.6.6.6	6.6.6.6	Loopback0
I	10.6.1.1/24	10.6.1.0	vmp
	10.6.1.3/24	10.6.1.0	ether1
	50.6.2.2/24	50.6.2.0	ether2
	66.66.3.1/24	66.66.3.0	FIL1(e0)
	66.66.4.1/24	66.66.4.0	FIL1(e1)
	66.66.12.1/24	66.66.12.0	FIL2(e0)
	66.66.14.1/24	66.66.14.0	FIL2(e1)

8 items

Рисунок 3 - Адреса интерфейсов на R6

### 2.2.2 GRE-туннели

На рисунке 4 изображен пример настройки GRE-туннеля. Тоннели на всех маршрутизаторах были настроены идентично. Туннели изображены на схеме L3 в приложении В. На рисунке 5, 6, 7, 8 находится список туннелей каждого маршрутизатора в сети.

General	Status	Traffic
Name: FIL1(e0)		
Type: GRE Tunnel		
MTU: 1500		
Actual MTU: 1500		
L2 MTU: 65535		
Local Address: 50.6.3.2		
Remote Address: 50.6.4.2		

OK  
Cancel  
Apply  
Disable  
Comment  
Copy  
Remove  
Torch

Рисунок 4 – Настройка GRE-туннеля на R7

Interface List						
<div> <div>IP Tunnel</div> <div>GRE Tunnel</div> <div>VLAN</div> <div>VXLAN</div> <div>VRRP</div> <div>VETH</div> <div>MACsec</div> <div>MACVLAN</div> <div>Bonding</div> <div>...</div> </div> <div> <div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>🔍</div> <div>Find</div> </div>						
	Name	Type	Actual ...	L2 MTU	Remote Address	IPsec
R	FIL1(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.4.2	
R	FIL1(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.5.2	
R	FIL2(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.7.2	
R	FIL2(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.6.2	

Рисунок 5 – Список туннелей на R6

Interface List						
<div> <div>IP Tunnel</div> <div>GRE Tunnel</div> <div>VLAN</div> <div>VXLAN</div> <div>VRRP</div> <div>VETH</div> <div>MACsec</div> <div>MACVLAN</div> <div>Bo</div> </div> <div> <div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>🔍</div> </div>						
	Name	Type	Actual ...	L2 MTU	Remote Address	
R	FIL1(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.4.2	
R	FIL1(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.5.2	
R	FIL2(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.7.2	
R	FIL2(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.6.2	

Рисунок 6 – Список туннелей R7

Interface List						
<div> <div>IP Tunnel</div> <div>GRE Tunnel</div> <div>VLAN</div> <div>VXLAN</div> <div>VRRP</div> <div>VETH</div> <div>MACsec</div> <div>MACVLAN</div> <div>Bondin</div> </div> <div> <div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>🔍</div> </div>						
	Name	Type	Actual ...	L2 MTU	Remote Address	
R	MAIN1(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.3.2	
R	MAIN2(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.2.2	
R	MAIN2(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.2.2	
R	MIAN1(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.3.2	

Рисунок 7 – Список туннелей R8

Interface List						
<div> <div>IP Tunnel</div> <div>GRE Tunnel</div> <div>VLAN</div> <div>VXLAN</div> <div>VRRP</div> <div>VETH</div> <div>MACsec</div> <div>MACVLAN</div> <div>Bondin</div> </div> <div> <div>+</div> <div>-</div> <div>✓</div> <div>✗</div> <div>📄</div> <div>🔍</div> </div>						
	Name	Type	Actual ...	L2 MTU	Remote Address	
R	MAIN1(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.3.2	
R	MAIN1(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.3.2	
R	MAIN2(e0)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.2.2	
R	MAIN2(e1)	GRE Tunnel	1500	65535	50.6.2.2	

Рисунок 8 – Список туннелей R9



### 2.2.3 Настройка серверов

Для настройки веб-сервера apache2 и добавления собственной страницы на Red Hat Enterprise Linux (RHEL) были выполнены следующие шаги:

Для установки apache2 была выполнена следующая команда:

```
sudo yum install httpd
```

Запуск службы apache2 и добавление её в автозапуск:

```
sudo systemctl start httpd
```

```
sudo systemctl enable httpd
```

Создание директории для сайта в каталоге /var/www/html:

```
sudo mkdir /var/www/html/mywebsite
```

Создание простой HTML-страницы в файле index.html:

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Мой сайт</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<h1>Добро пожаловать на мой сайт!</h1>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

Установка разрешений на файлы и директории сайта:

```
sudo chown -R apache:apache /var/www/html/mywebsite
```

```
sudo chmod -R 755 /var/www/html/mywebsite
```

Для настройки конфигурации apache2, был создан новый файл конфигурации в каталоге /etc/httpd/conf.d с названием mywebsite.conf, и добавлен следующий код:

```
<VirtualHost *:80>
```

```
ServerAdmin webmaster@example.com
```

```
DocumentRoot /var/www/html/mywebsite
```

```
</VirtualHost>
```

Перезапуск службы apache2 для применения изменений:

```
sudo systemctl restart httpd
```

Для создания и настройки базы данных были установлены пакеты MariaDB и phpMyAdmin:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install mariadb-server
```

```
sudo apt install phpmyadmin
```

После установки phpMyAdmin был выбран сервер apache2.

Перезапуск apache, чтобы применить изменения:

```
sudo systemctl restart apache2
```

Создание нового пользователя и базы данных в MariaDB:

```
sudo mysql -u root
```

```
CREATE DATABASE example_db;
```

```
GRANT ALL ON example_db.* TO 'example_user'@'localhost'  
IDENTIFIED BY 'password';
```

```
GRANT ALL ON example_db.* TO 'example_user'@'%' IDENTIFIED BY  
'password';
```

```
FLUSH PRIVILEGES;
```

```
Exit
```

Далее был перезапущен apache2:

```
sudo systemctl restart apache2
```

### 2.3 Настройка маршрутизации

На рисунках 9, 10, 11, 12 изображены маршруты между филиалами и главным офисом на маршрутизаторах R6, R7, R8, R9.

Route List				
<div> <span>+</span> <span>-</span> <span>✓</span> <span>✗</span> <span>📄</span> <span>🔍</span> <div>Find <input type="text"/></div> <div>all <span>▼</span></div> </div>				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Tab
AS	0.0.0.0/0	50.6.2.1	1	main
... FIL1(e0)				
XSI	6.6.2.0/24	FIL1(e0)	1	main
... FIL1(e1)				
AS	6.6.2.0/24	FIL1(e1)	1	main
... FIL2(e0)				
XSI	6.6.3.0/24	FIL2(e0)	1	main
... FIL2(e1)				
AS	6.6.3.0/24	FIL2(e1)	1	main
DAC	6.6.6.6/32	Loopback0	0	main
DAC	10.6.1.0/24	ether1	0	main
DAC	50.6.2.0/24	ether2	0	main
DAC	66.66.3.0/24	FIL1(e0)	0	main
DAC	66.66.4.0/24	FIL1(e1)	0	main
DAC	66.66.12.0/24	FIL2(e0)	0	main
DAC	66.66.14.0/24	FIL2(e1)	0	main

Рисунок 9 – Маршруты на R6

Route List				
<div> <span>+</span> <span>-</span> <span>✓</span> <span>✗</span> <span>📄</span> <span>🔍</span> <div>Find <input type="text"/></div> <div>all <span>▼</span></div> </div>				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Tab
AS	0.0.0.0/0	50.6.3.1	1	main
... FIL1(e0)				
AS	6.6.2.0/24	FIL1(e0)	1	main
... FIL1(e1)				
XSI	6.6.2.0/24	FIL1(e1)	1	main
... FIL2(e0)				
XSI	6.6.3.0/24	FIL2(e0)	1	main
... FIL2(e1)				
AS	6.6.3.0/24	FIL2(e1)	1	main
DAC	6.7.7.7/32	Loopback0	0	main
DAC+	10.6.1.0/24	ether1	0	main
DAC+	10.6.1.0/24	vmp	0	main
DAC	50.6.3.0/24	ether2	0	main
DAC	66.66.1.0/24	FIL1(e0)	0	main
DAC	66.66.2.0/24	FIL1(e1)	0	main
DAC	66.66.11.0/24	FIL2(e0)	0	main
DAC	66.66.13.0/24	FIL2(e1)	0	main

Рисунок 10 – Маршруты на R7

Route List				
<div> <span>+</span> <span>-</span> <span>✓</span> <span>✗</span> <span>📄</span> <span>🔍</span> <div>Find <input type="text"/></div> <div>all <span>▼</span></div> </div>				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Tab
::: MAIN1(e0)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN1(e0)	1	main
::: MAIN1(e1)				
AS	0.0.0.0/0	MAIN1(e1)	1	main
::: MAIN2(e0)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN2(e0)	1	main
::: MAIN2(e1)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN2(e1)	1	main
DAC	6.6.3.0/24	ether3	0	main
DAC	6.8.8.8/32	Loopback0	0	main
AS+	50.6.2.0/24	50.6.7.1	1	main
AS+	50.6.2.0/24	50.6.6.1	1	main
AS+	50.6.3.0/24	50.6.7.1	1	main
AS+	50.6.3.0/24	50.6.6.1	1	main
DAC	50.6.6.0/24	ether2	0	main
DAC	50.6.7.0/24	ether1	0	main
DAC	66.66.11.0/24	MAIN1(e0)	0	main
DAC	66.66.12.0/24	MAIN2(e0)	0	main
DAC	66.66.13.0/24	MAIN1(e1)	0	main
DAC	66.66.14.0/24	MAIN2(e1)	0	main

Рисунок 11 – Маршруты на R8

Route List				
<div> <span>+</span> <span>-</span> <span>✓</span> <span>✗</span> <span>📄</span> <span>🔍</span> <div>Find <input type="text"/></div> <div>all <span>▼</span></div> </div>				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Tab
::: e1				
AS+	50.6.2.0/24	50.6.5.1	1	main
::: e1				
AS+	50.6.3.0/24	50.6.5.1	1	main
::: e0				
AS+	50.6.2.0/24	50.6.4.1	1	main
::: e0				
AS+	50.6.3.0/24	50.6.4.1	1	main
::: MAIN2(e1)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN2(e1)	1	main
DAC	66.66.4.0/24	MAIN2(e1)	0	main
::: MAIN2(e0)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN2(e0)	1	main
DAC	66.66.3.0/24	MAIN2(e0)	0	main
::: MAIN1(e1)				
XSI	0.0.0.0/0	MAIN1(e1)	1	main
DAC	66.66.2.0/24	MAIN1(e1)	0	main
::: MAIN1(e0)				
AS	0.0.0.0/0	MAIN1(e0)	1	main
DAC	66.66.1.0/24	MAIN1(e0)	0	main
DAC	6.9.9.9/32	Loopback0	0	main
DAC	6.6.2.0/24	ether3	0	main
DAC	50.6.5.0/24	ether2	0	main
DAC	50.6.4.0/24	ether1	0	main

Рисунок 12 – Маршруты на R9

## 2.4 Настройка сервисов

### 2.4.1 DNS, DHCP, Netwatch, VRRP

На рисунке 13 указан DNS-сервер для R7. Также идентично были указаны серверы для пересылки записей с доменными именами для R6, R8, R9.

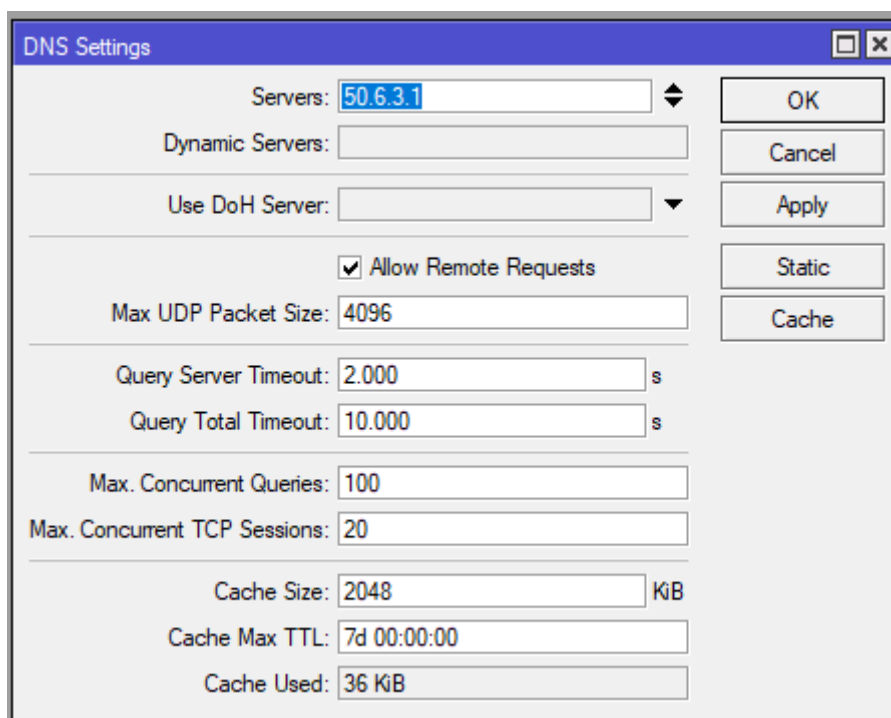


Рисунок 13 – Настройка DNS

В главном офисе и филиалах DHCP были настроены идентично. Пример настройки DHCP на рисунке 14, 15.

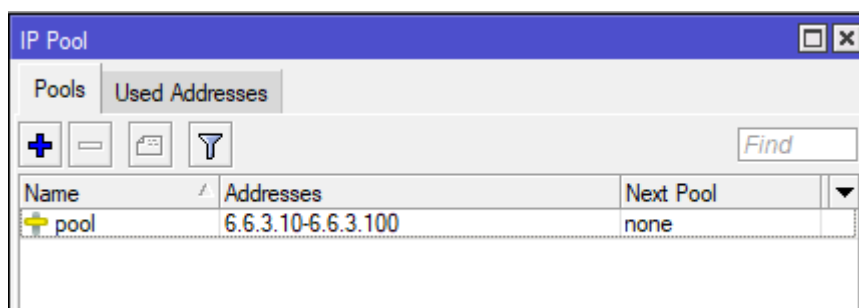


Рисунок 14 – Создание пула адресов для DHCP на R8

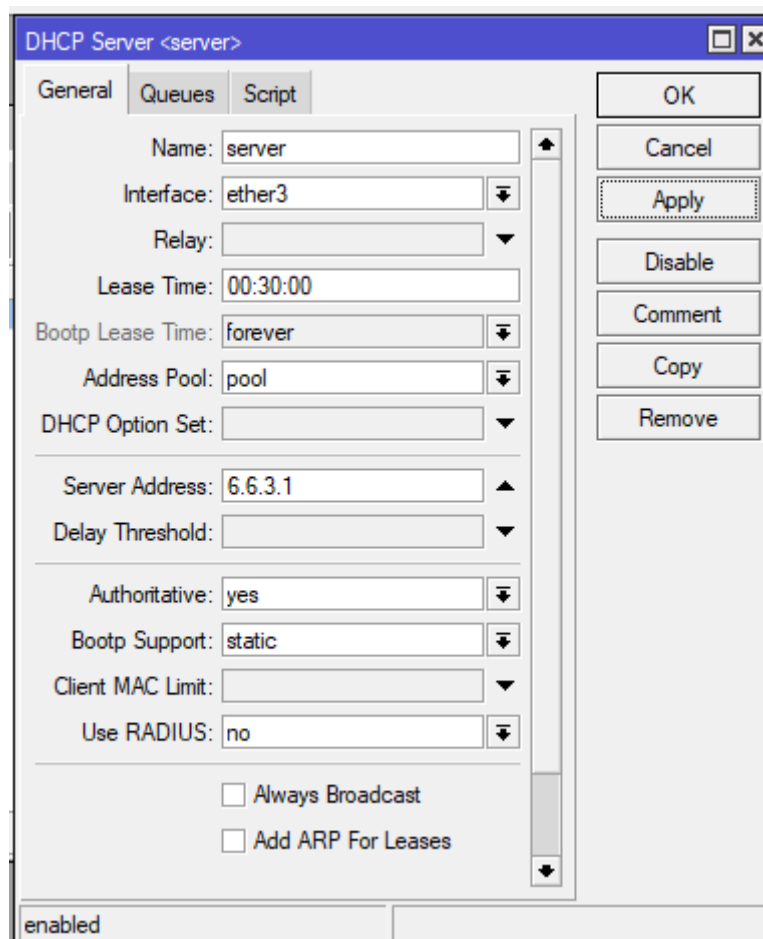


Рисунок 15 – Настройка DHCP-сервера на R8

Netwatch на филиалах был настроен идентично. Настройка Netwatch в главном офисе на маршрутизаторах R6 и R7 схожа. Поэтому на рисунках 16,17 показана настройка Netwatch для R7, а на рисунках 18, 19 для филиала 1.

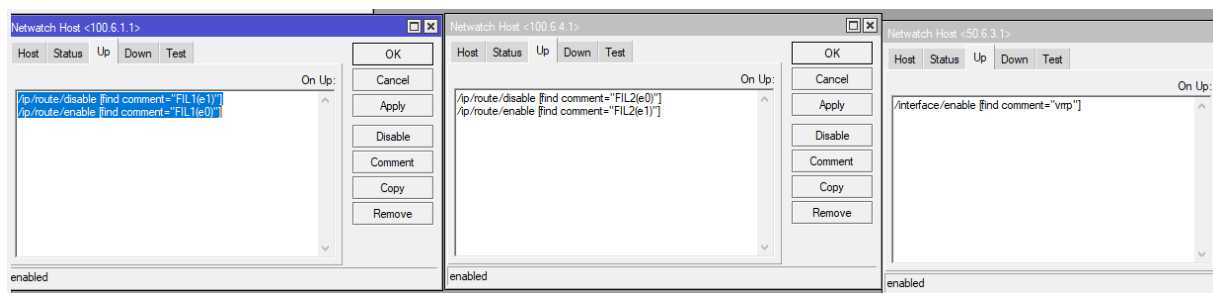


Рисунок 16 – Настройка netwatch с включенными правилами на R7

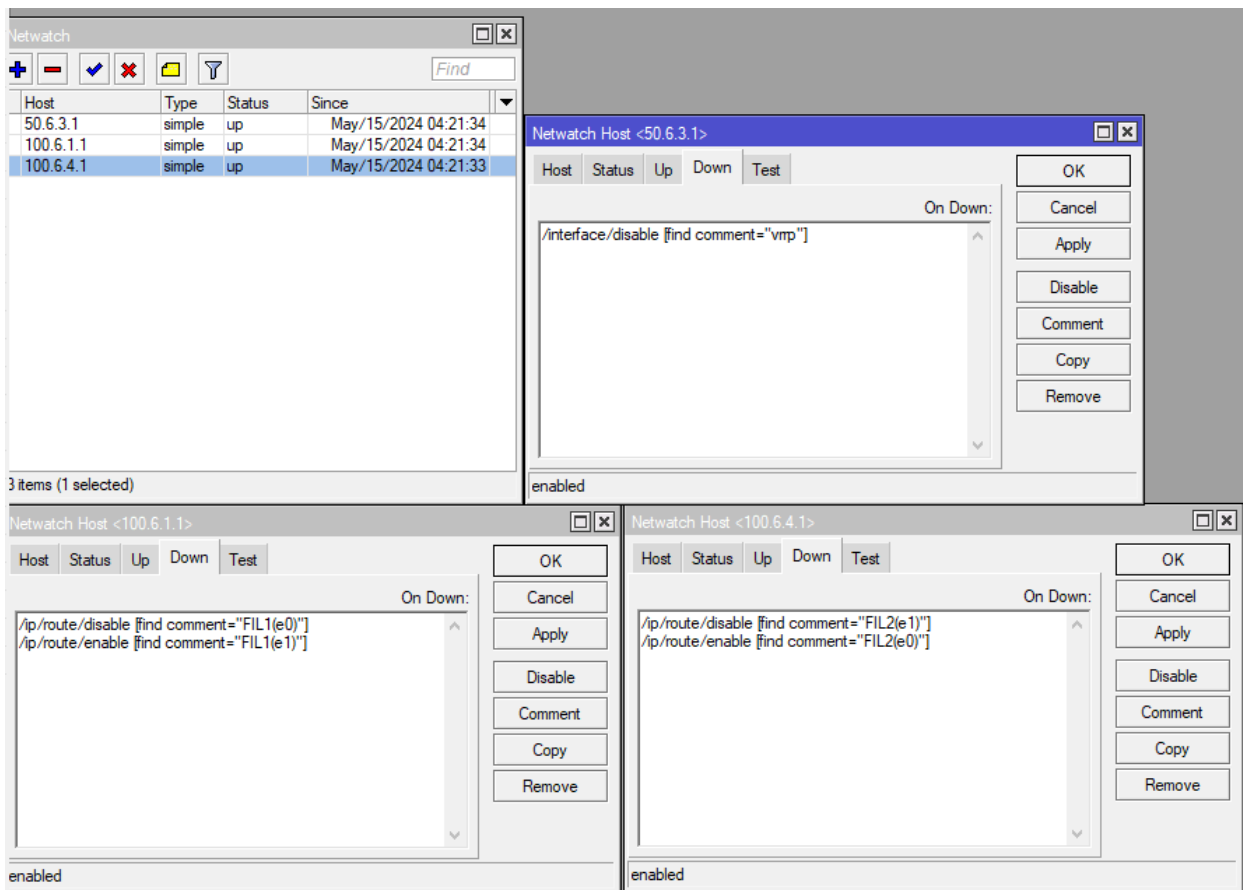


Рисунок 17 - Настройка netwatch с выключенными правилами на R7

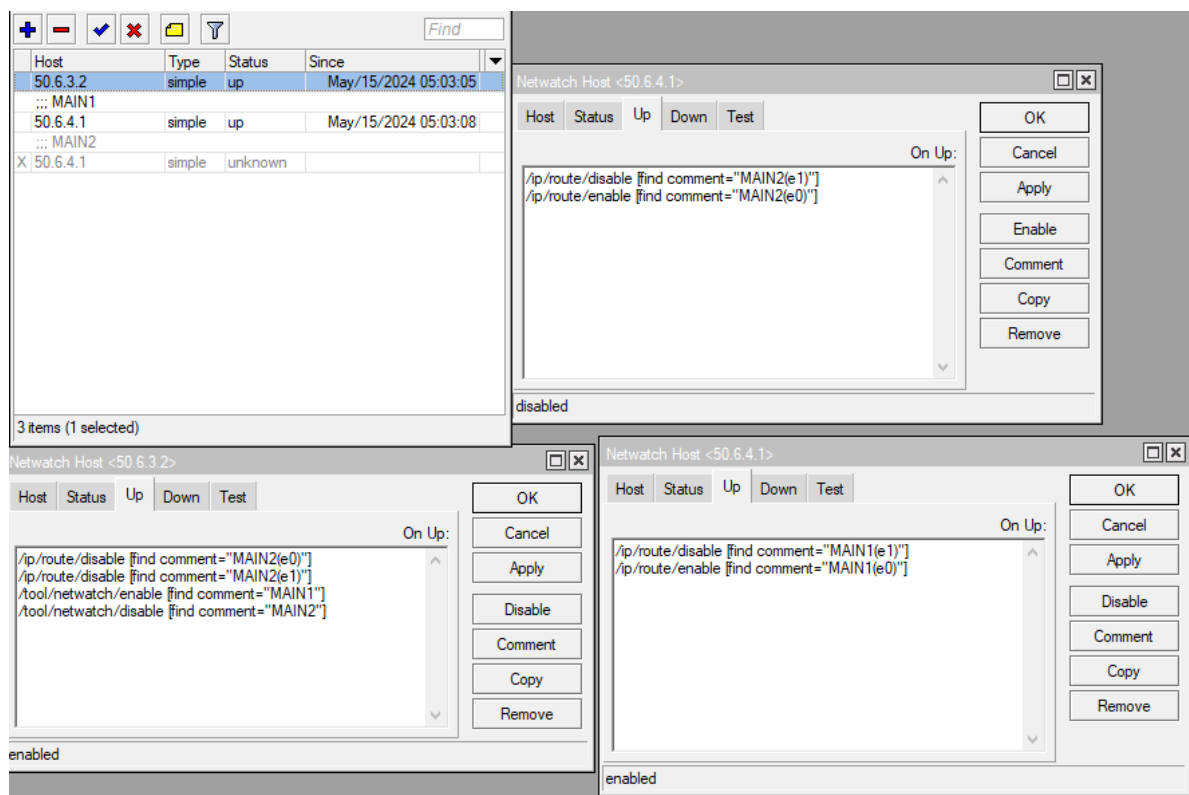


Рисунок 18 - Настройка netwatch с включенными правилами в филиале 1



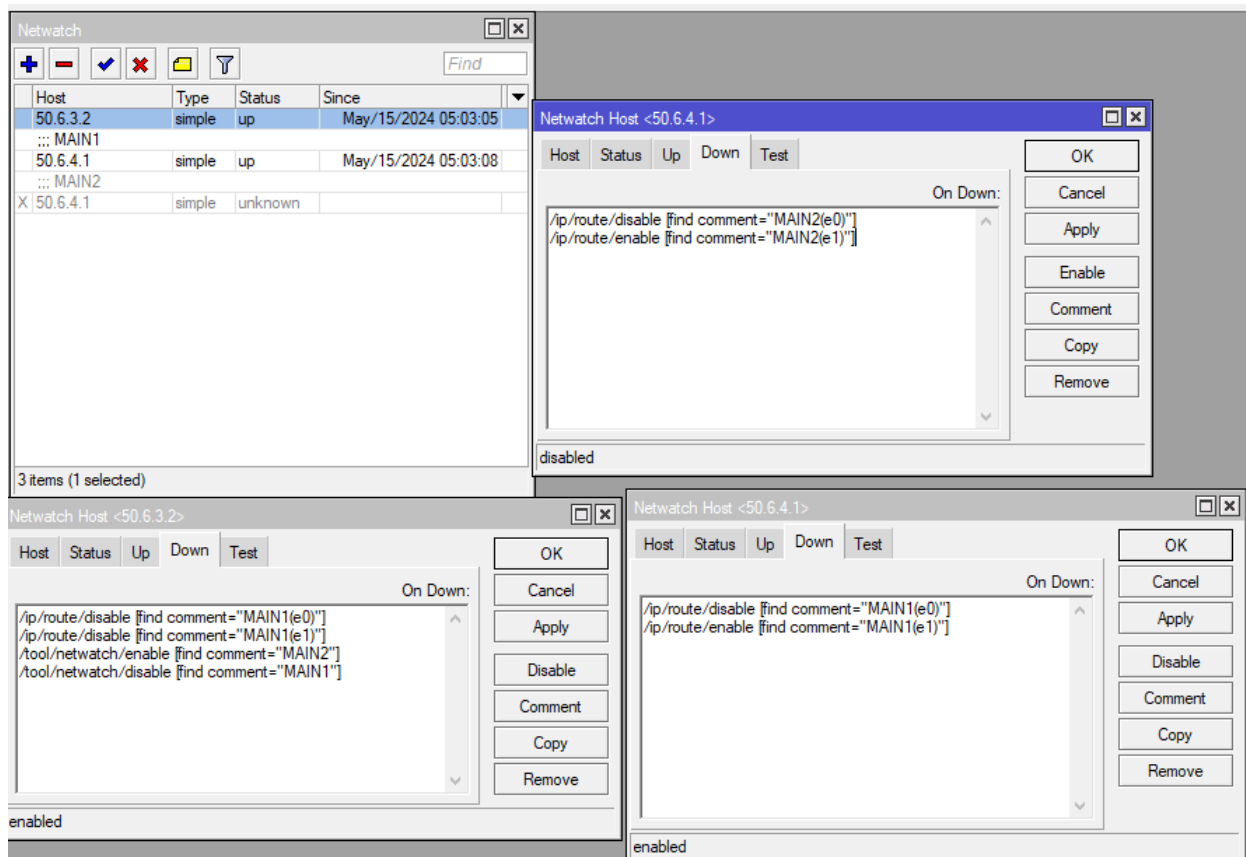


Рисунок 19 - Настройка netwatch с включенными правилами в филиале 1

Настройка VRRP на R7 на рисунке 20, для R6 настройка идентична.

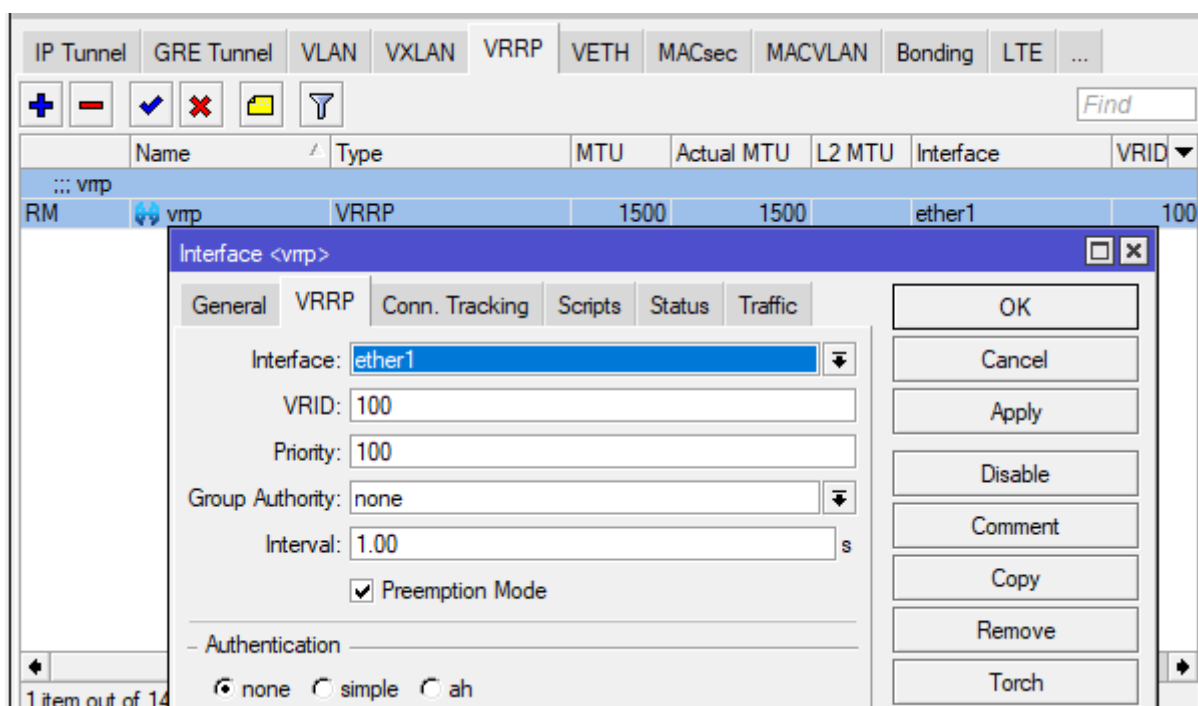


Рисунок 20 – Настройка VRRP на R7

## 2.4.2 Настройка NAT и NАproxy

На рисунках 21, 22 настройка проброса портов и подмена адресов на R7, на R6 настройка одинакова. На R8, R9 это настраивать не нужно так, как весь трафик идет по-умолчанию через главный офис.

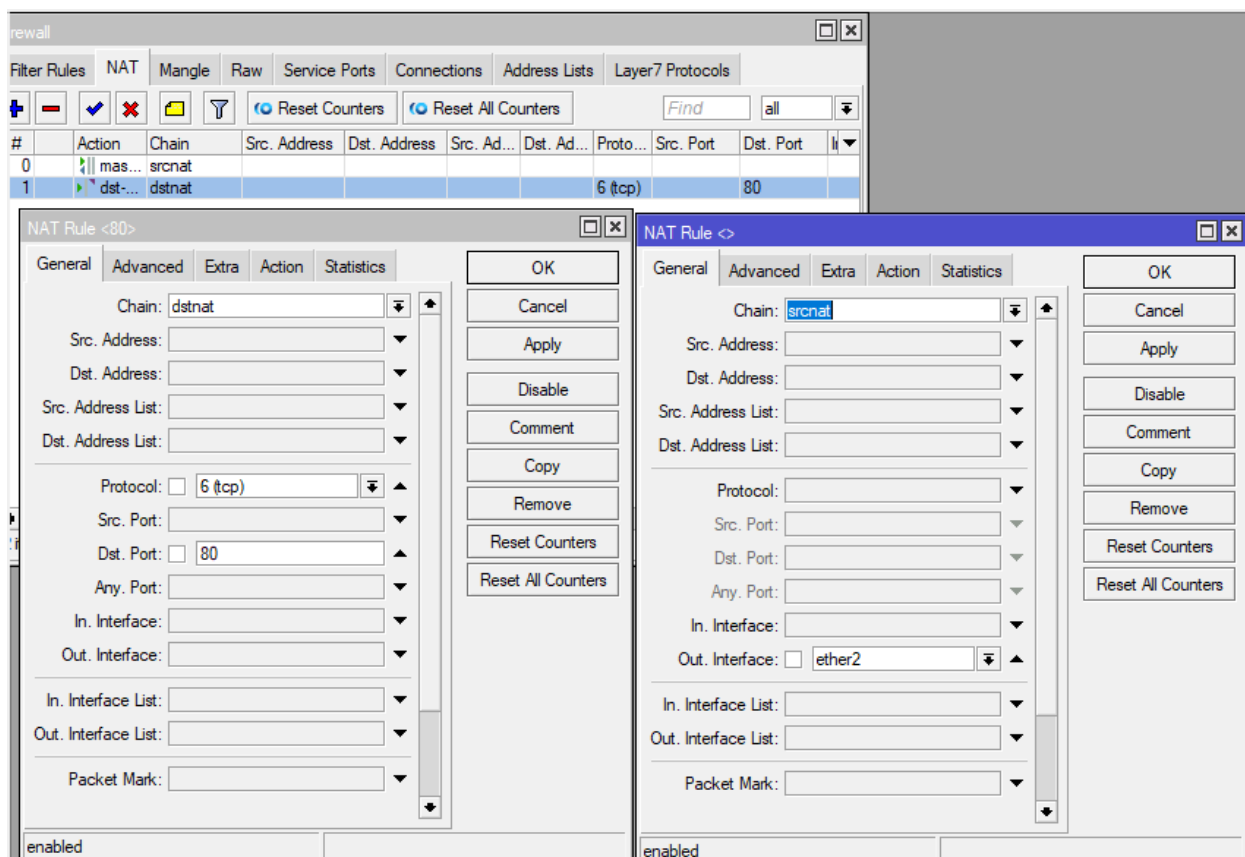


Рисунок 21 – Настройка проброса портов и nat на R7

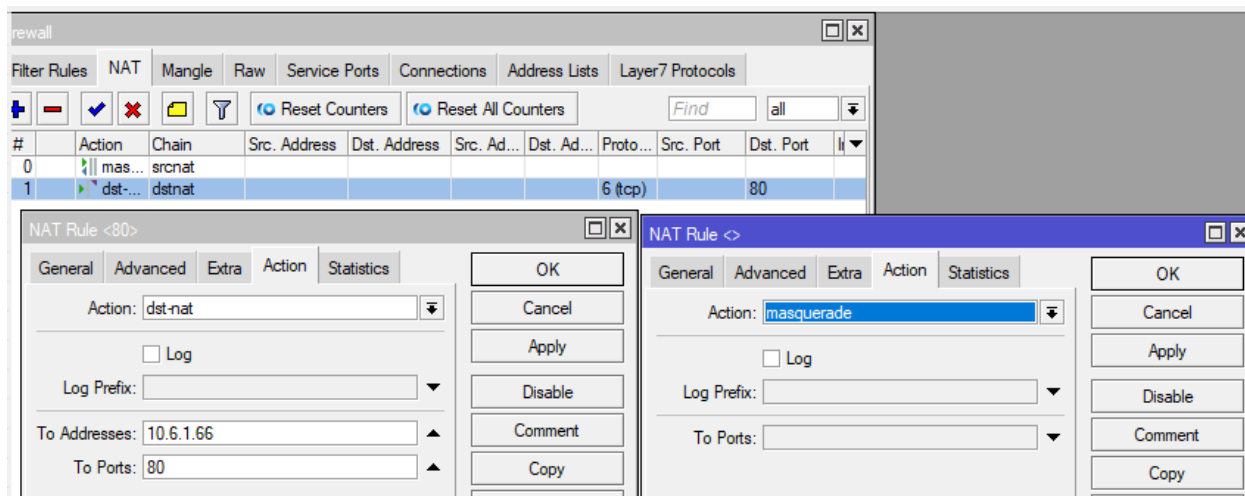


Рисунок 22 - Настройка проброса портов и nat на R7 вкладка action

Далее будет описана настройка HAProxy на операционной системе debian.

Обновление системного репозитория debian:

```
$ sudo apt update
```

```
$ sudo apt upgrade -y
```

Установка haproxy:

```
$ sudo apt install haproxy -y
```

Для управления haproxy с помощью сценария инициализации в файле /etc/default/haproxy была добавлена следующая строка:

```
ENABLED=1
```

Для настройки балансировщика конфиг в конфигурационном файле /etc/haproxy/haproxy.cfg был изменен на следующий конфиг:

```
frontend Local_Server
```

```
bind 10.6.1.55:82
```

```
mode http
```

```
default_backend webserver
```

```
backend webserver
```

```
mode http
```

```
balance roundrobin
```

```
option forwardfor
```

```
http-request set-header X-Forwarded-Port %[dst_port]
```

```
http-request add-header X-Forwarded-Proto https if { ssl_fc }
```

```
option httpchk HEAD / HTTP/1.1\r\nHost:localhost
```

```
server web1 10.6.1.65:80
```

```
server web2 10.6.1.66:80
```

## 2.5 Тестирование работоспособности сети

На рисунках 23 видно, как маршруты между филиалами проходят через GRE туннели.

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

```

MAIN-PC> trace 6.6.2.10
trace to 6.6.2.10, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  10.6.1.2    4.934 ms  3.220 ms  3.483 ms
 2  66.66.1.2   66.744 ms  31.311 ms  8.298 ms
 3  *6.6.2.10   9.084 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

MAIN-PC> trace 6.6.3.100
trace to 6.6.3.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  10.6.1.1    2.617 ms  2.360 ms  3.715 ms
 2  66.66.13.2  18.975 ms  9.604 ms  9.233 ms
 3  *6.6.3.100  11.632 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Рисунок 23 – Проверка доступности локальной сети

На рисунке 24 пользователь может обратиться в интернет, тем самым подтверждая работоспособность NAT и DNS.

```

MAIN-PC> ping google.com
google.com resolved to 173.194.222.139

 84 bytes from 173.194.222.139 icmp_seq=1 ttl=125 time=17.526 ms
 84 bytes from 173.194.222.139 icmp_seq=2 ttl=125 time=25.276 ms
 84 bytes from 173.194.222.139 icmp_seq=3 ttl=125 time=36.555 ms
^C

```

Рисунок 24 – Проверка работоспособности DNS и NAT

Рисунок 25, 26 отображает открытые сайты, которые могут меняться каждый новый запрос с помощью АНргоху.

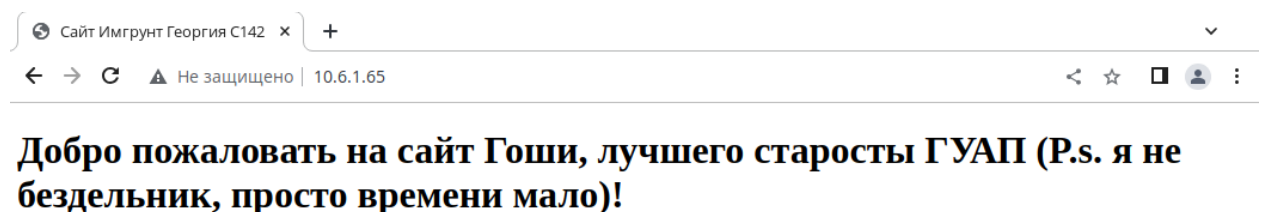


Рисунок 25 – Проверка webserv1

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

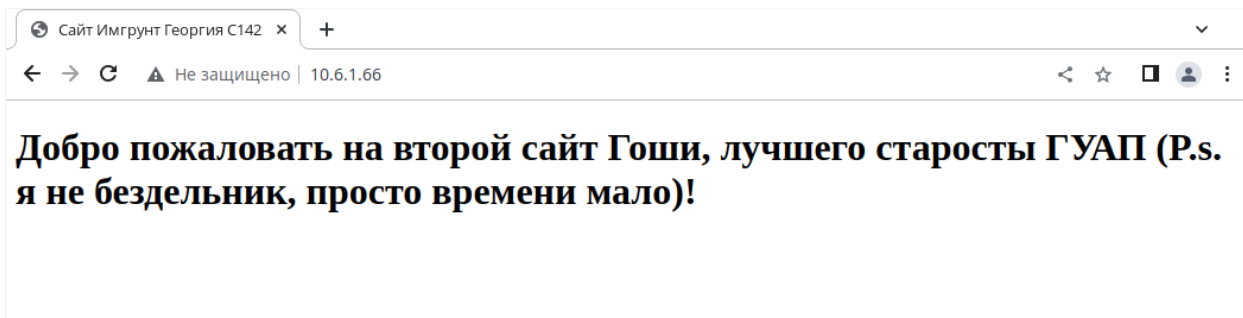


Рисунок 26 - Проверка webserv2

Рисунки 27, 28 демонстрируют работу netwatch, посредством отключения одного из правил, после поломки маршрутизатора R7.

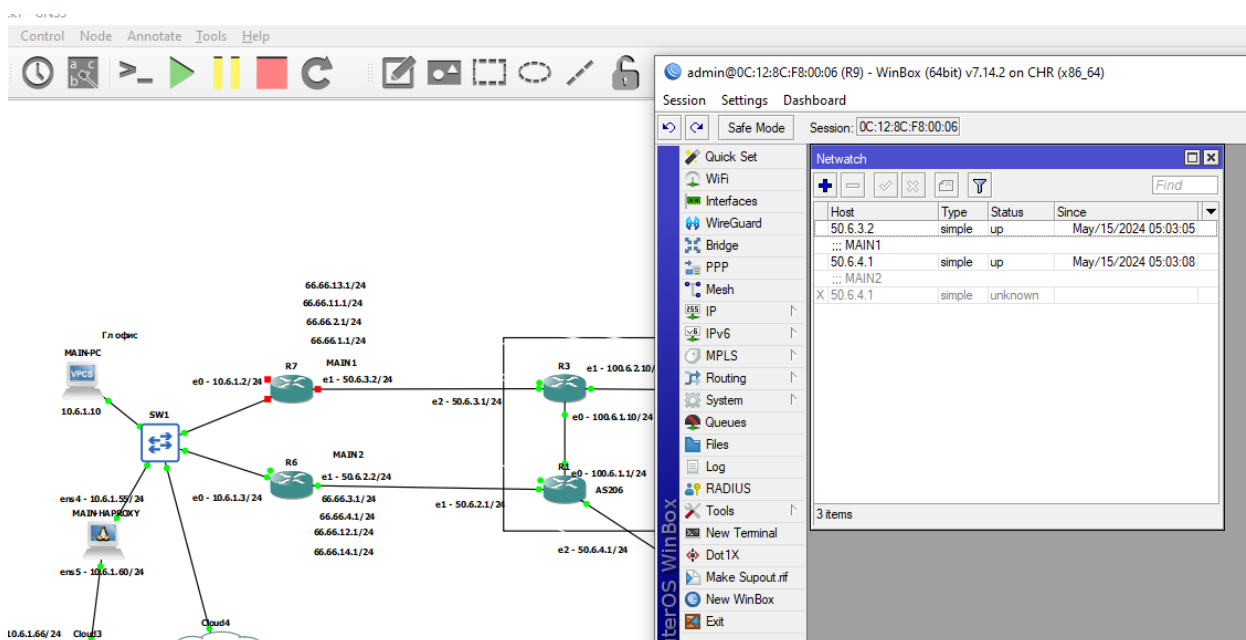


Рисунок 27 – Netwatch

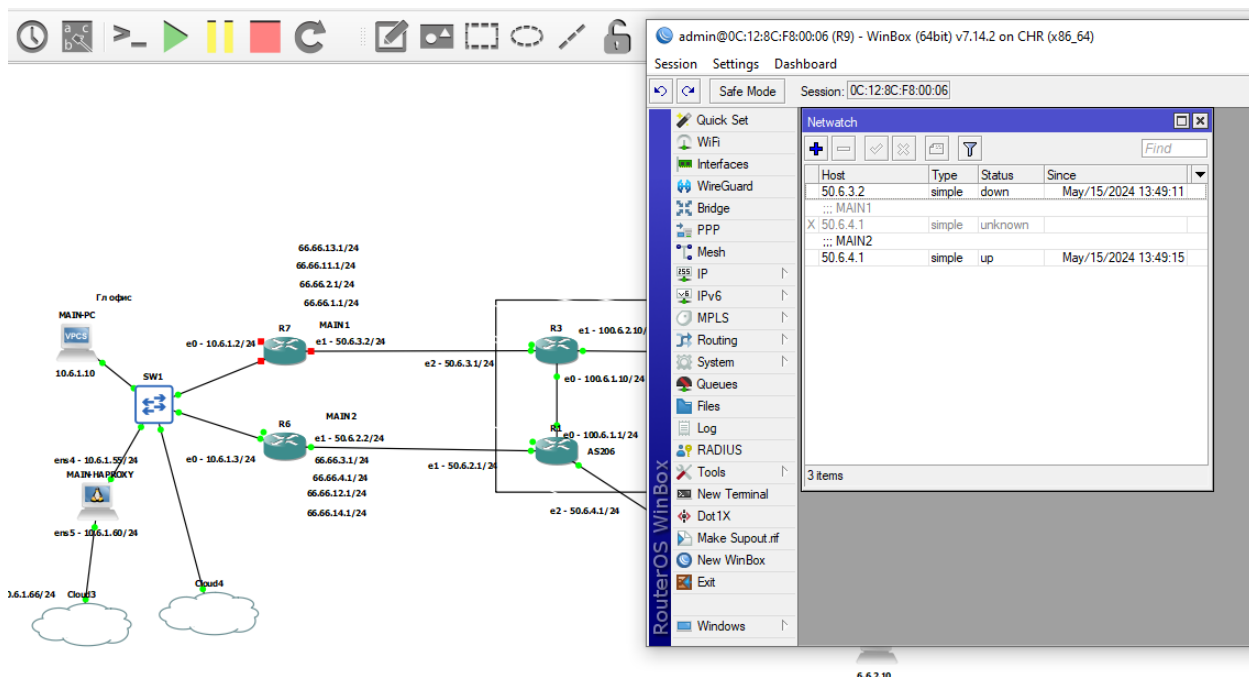


Рисунок 28 – Netwatch отключил другое правило из-за отключения R7

На рисунках 29, 30 показано рабочее состояние vrrp.

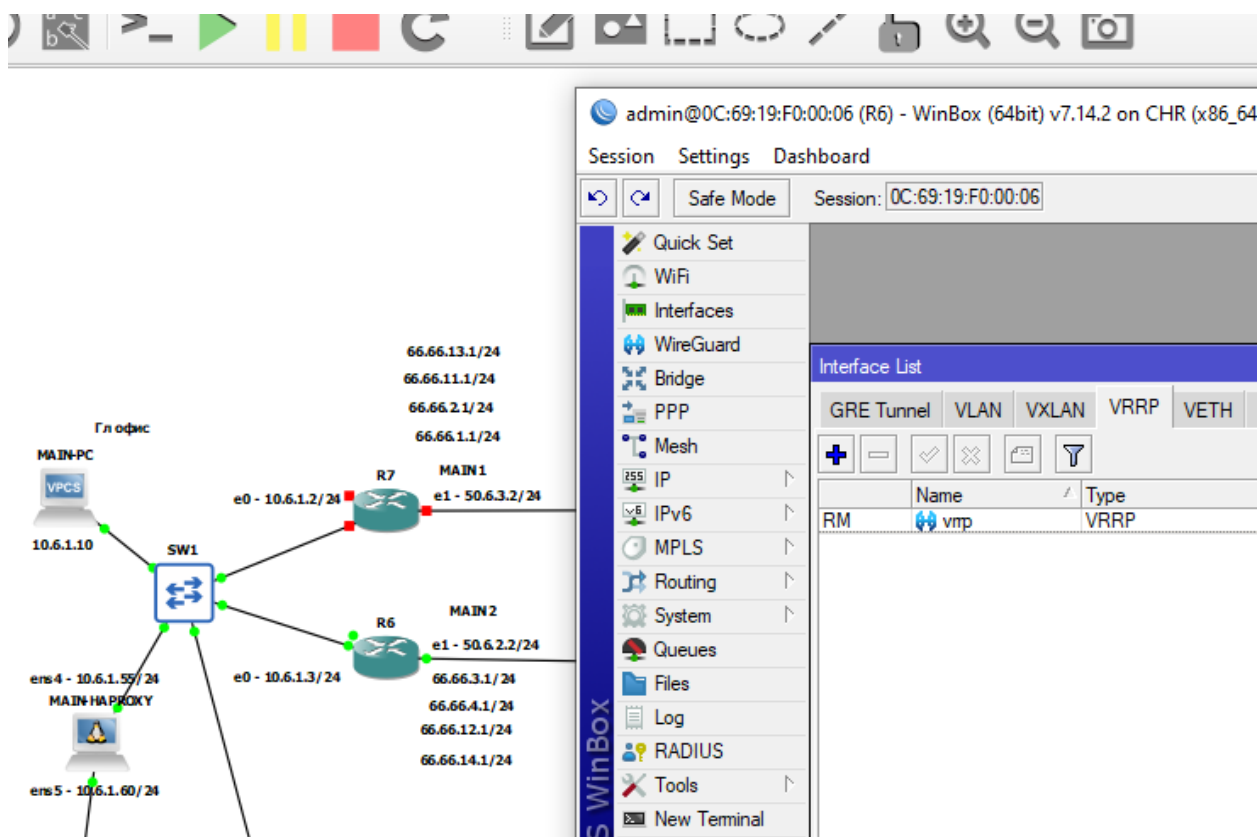


Рисунок 29 – Проверка VRRP, R6 master

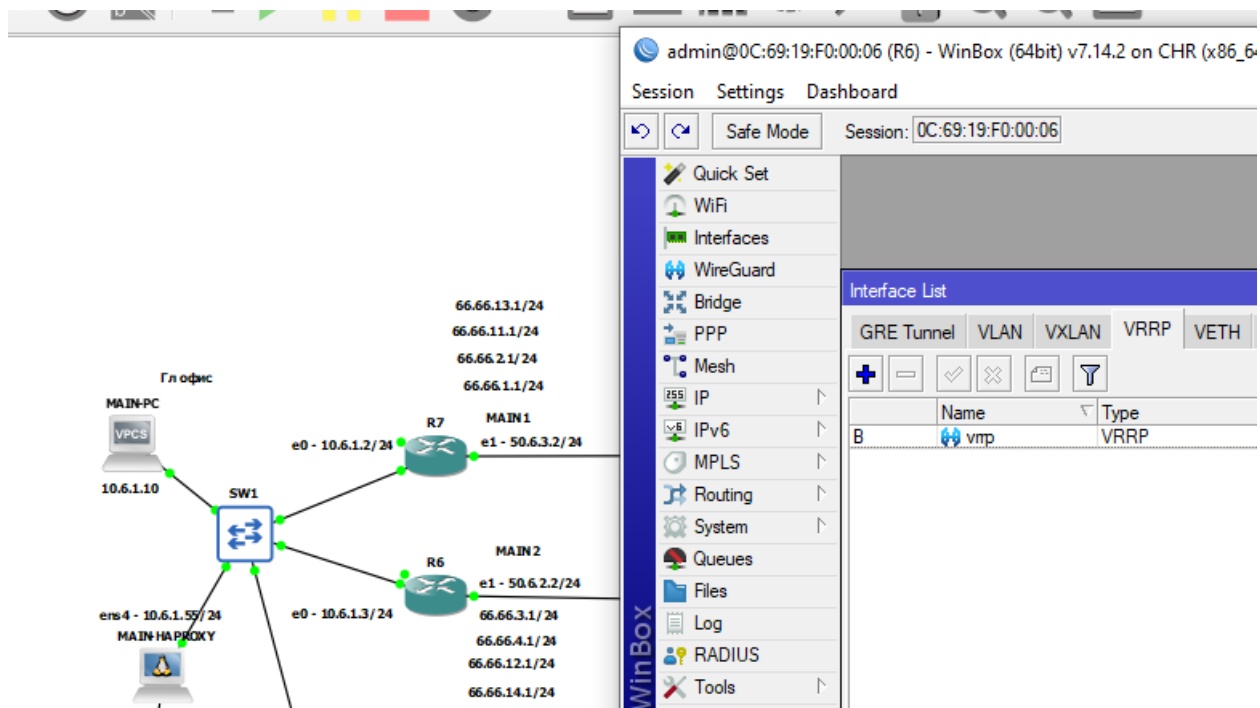


Рисунок 30 - Проверка VRRP, R6 backup

Админ может обратиться к базе данных, по адресу сервера это можно увидеть на рисунках 31, 32.

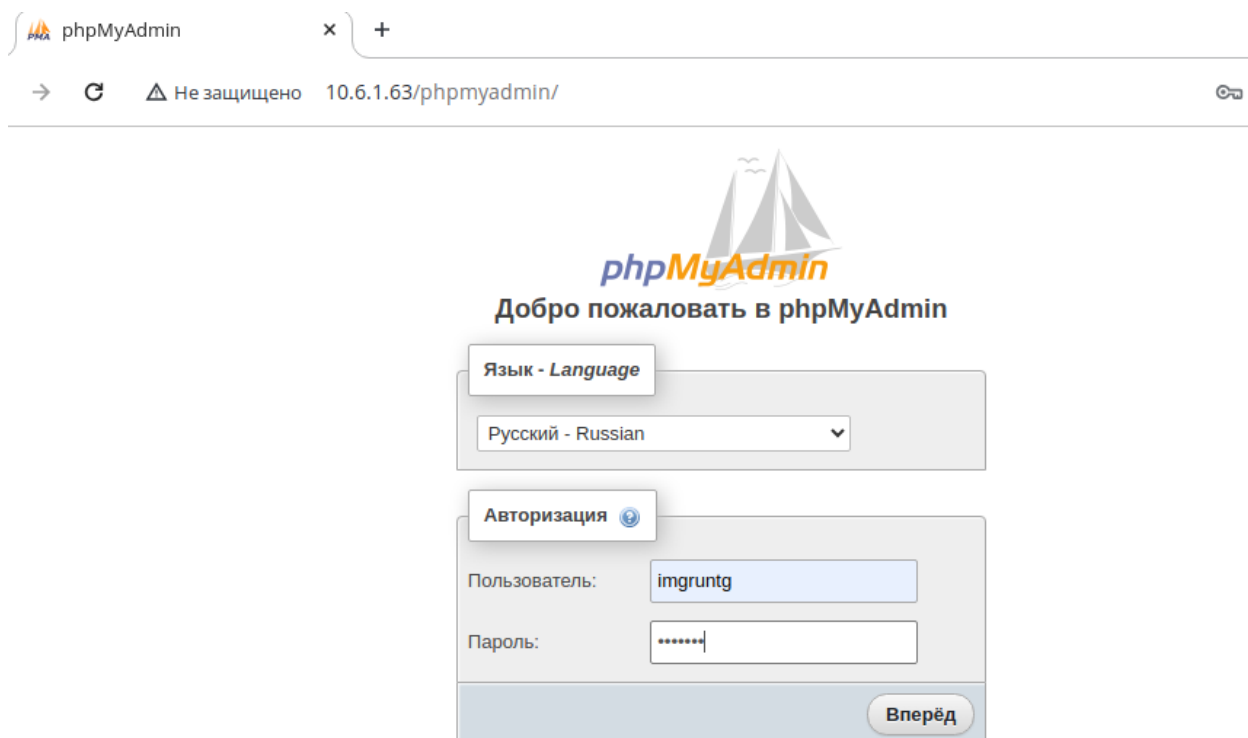


Рисунок 31 – Попытка регистрации на bd



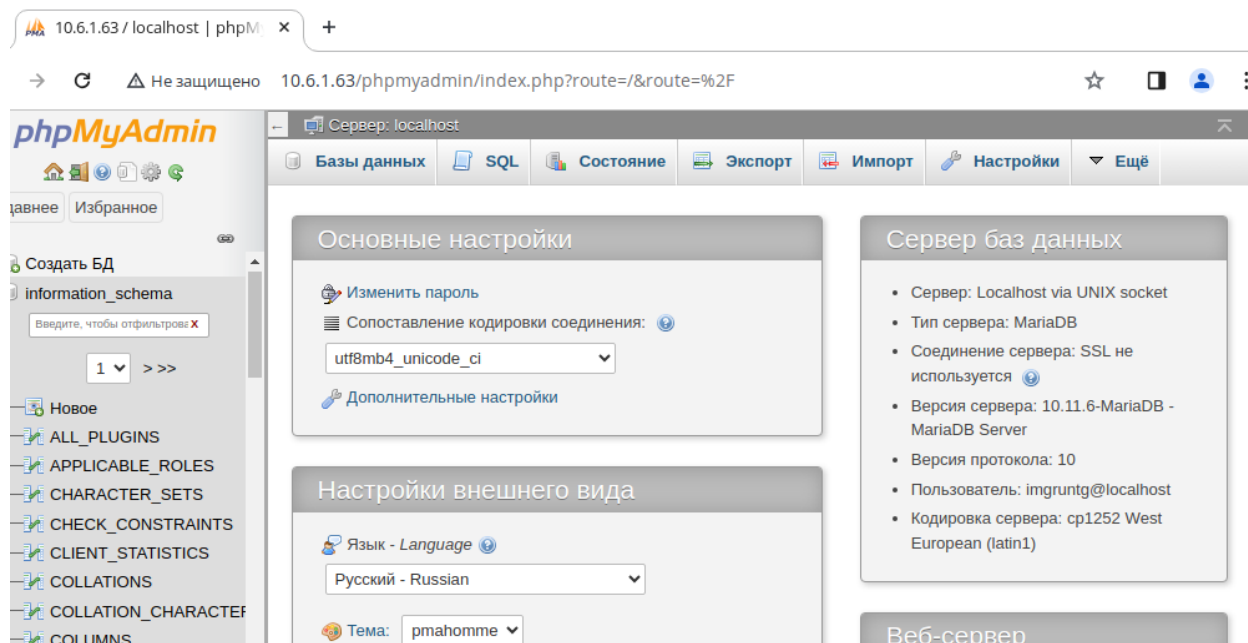


Рисунок 32 – Открытая база данных

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе настройки проекта были успешно развернуты VPN, DNS, DHCP, netwatch, веб сервера и другие компоненты, необходимые для эффективной работы интернет-магазина. Все функциональные требования были выполнены на высоком уровне и обеспечивают стабильную и безопасную работу системы.

Однако, для дополнительного увеличения уровня безопасности интернет-магазина, рекомендуется настроить дополнительные механизмы защиты, такие как межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений и аудит безопасности. Эти меры помогут укрепить защиту от различных угроз и повысить общий уровень безопасности веб-сайта.

Таким образом, проект по настройке инфраструктуры интернет-магазина был успешно завершен, а дополнительные меры безопасности помогут обеспечить защиту данных клиентов и непрерывную работу системы.

					КП.09.02.03.06ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Информация о настройке маршрутизации OSPF – URL: <https://netskillup.ru/cisco/hardware-configuration/ospf-single-area?ysclid=lvgkr12g4v133487672> (Дата обращения: 01.05.2024);

2 Настройка BGP – URL: <https://help.mikrotik.com/docs/display/ROS/BGP> (Дата обращения: 02.05.2024);

3 Сети связи - Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г.;

4 Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов. – Васин Н.Н.;

5 Информация о NAT – URL: <https://help.mikrotik.com/docs/display/ROS/NAT> (Дата обращения: 09.05.2024);

6 Резервирование интернет-канала на Mikrotik – URL: <https://www.dmosk.ru/miniinstruktions.php?mini=mikrotik-reserv&ysclid=lvesrvxfvh239236844> (Дата обращения: 11.05.2024);

7 База знаний системного администратора – URL: [https://sysadminium.ru/mikrotik\\_router\\_backup\\_with\\_vrrp/?ysclid=lveu4s6lb0959239560/](https://sysadminium.ru/mikrotik_router_backup_with_vrrp/?ysclid=lveu4s6lb0959239560/) (Дата обращения: 11.05.2024);

8 VPN:GRE – URL: <https://mikrotik.wiki/wiki/VPN:GRE> (Дата обращения: 11.05.2024);

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Схема L1**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Схема L2**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**Схема L3**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**ДИАГРАММА МАРШРУТИЗАЦИИ**