

# **Лабораторная работа №5**

**Простые сети в GNS3. Анализ трафика**

**Спелов Андрей Николаевич**

# **Содержание**

<b>1 Цель работы</b>	<b>6</b>
<b>2 Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>3 Выводы</b>	<b>23</b>
<b>Список литературы</b>	<b>24</b>

# Список иллюстраций

2.1	Создание нового проекта в GNS3. . . . .	7
2.2	Размещение коммутатора Ethernet и двух VPCS. Изменение названия устройства. Присвоение коммутатору названия. Соединение VPCS с коммутатором. Отображение обозначения интерфейсов соединения. . . . .	7
2.3	Просмотр синтаксиса возможных для ввода команд. . . . .	8
2.4	Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-1-anspelov. . . . .	8
2.5	Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-2-anspelov. . . . .	9
2.6	Проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2. . . . .	9
2.7	Остановка в проекте всех узлов. . . . .	9
2.8	Запуск на соединении между PC-1-anspelov и коммутатором анализатор трафика. . . . .	10
2.9	Отображение информации по протоколу ARP в окне Wireshark. . . . .	10
2.10	Просмотр информации по опциям команды ping. Отправка одного эхо-запроса в ICMP-mode к узлу PC-1-anspelov. . . . .	11
2.11	Просмотр полученной информации в окне Wireshark. . . . .	11
2.12	Отправка одного эхо-запроса в UDP-mode к узлу PC-1-anspelov. . . . .	11
2.13	Просмотр полученной информации в окне Wireshark. . . . .	12
2.14	Отправка одного эхо-запроса в TCP-mode к узлу PC-1-anspelov. . . . .	12
2.15	Просмотр полученной информации в окне Wireshark. . . . .	12
2.16	Остановка захвата пакетов в Wireshark. . . . .	12
2.17	Создание нового проекта в GNS3. . . . .	13
2.18	Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора FRR. Изменение отображаемых названий устройств. . . . .	13
2.19	Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором. . . . .	14
2.20	Открытие консоли всех устройств проекта. . . . .	14
2.21	Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-anspelov. . . . .	15
2.22	Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации . . . . .	16
2.23	Проверка подключения. . . . .	17
2.24	Получение информации в окне Wireshark. . . . .	17
2.25	Остановка захвата пакетов в Wireshark. . . . .	17
2.26	Создание нового проекта в GNS3. . . . .	18

2.27 Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора VyOS. Изменение отображаемых названий устройств. . . . .	18
2.28 Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором. . . . .	18
2.29 Открытие консолей всех устройств проекта. . . . .	19
2.30 Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-an spelov. . . . .	19
2.31 Ввод логина и пароля. Отображение рабочего режима. . . . .	20
2.32 Установка системы на диск. Она уже установлена. . . . .	20
2.33 Переход в режим конфигурирования. Изменение имени устрой- ства. Настройивание IP-адреса на интерфейсе eth0. Просмотр внесённых в конфигурацию изменений. Применение изменений в конфигурации и сохранение самой конфигурации. . . . .	21
2.34 Просмотр информации об интерфейсах маршрутизатора. Выход из режима конфигурирования. . . . .	21
2.35 Проверка подключения. . . . .	22
2.36 Получение информации в окне Wireshark. . . . .	22
2.37 Завершение работы с GNS3. . . . .	22

# **Список таблиц**

# **1 Цель работы**

Целью данной работы является построение простейших моделей сети на базе коммутатора и маршрутизаторов FRR и VyOS в GNS3, анализ трафика посредством Wireshark.

## 2 Выполнение лабораторной работы

Запустим GNS3 VM и GNS3 и создадим новый проект(рис. 2.1).

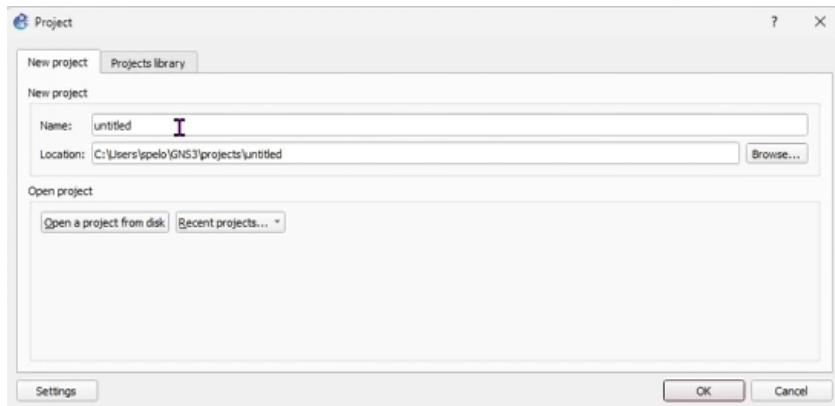


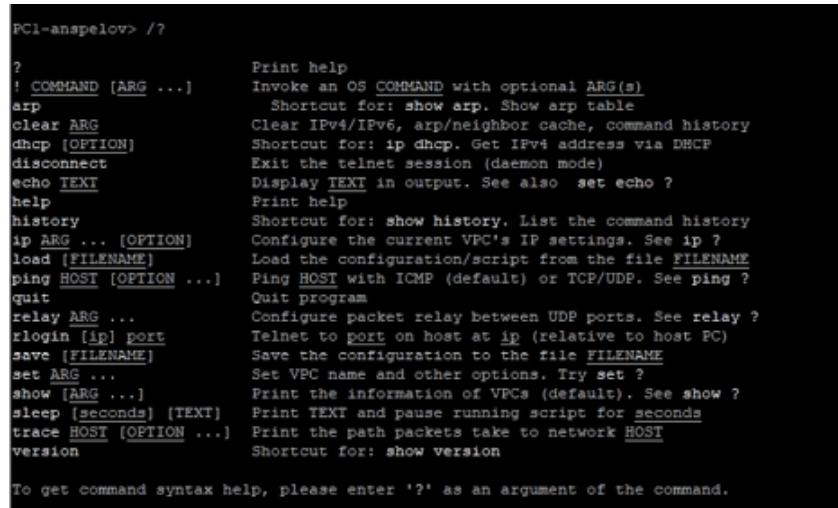
Рис. 2.1: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим коммутатор Ethernet и два VPCS. Щёлкнув на устройстве правой кнопкой мыши выберем в меню Configure. Изменим название устройства, включив в имя устройства имя нашей учётной записи. Коммутатору присвоим название msk-an spelov-sw-01. Соединим VPCS с коммутатором. Отобразим обозначение интерфейсов соединения (рис. 2.2).



Рис. 2.2: Размещение коммутатора Ethernet и двух VPCS. Изменение названия устройства. Присвоение коммутатору названия. Соединение VPCS с коммутатором. Отображение обозначения интерфейсов соединения.

Зададим IP-адреса VPCS. Для этого с помощью меню, вызываемого правой кнопкой мыши, запустим Start, PC-1-anspelov, затем вызовем его терминал Console. Для просмотра синтаксиса возможных для ввода команд наберем /? (рис. 2.3).



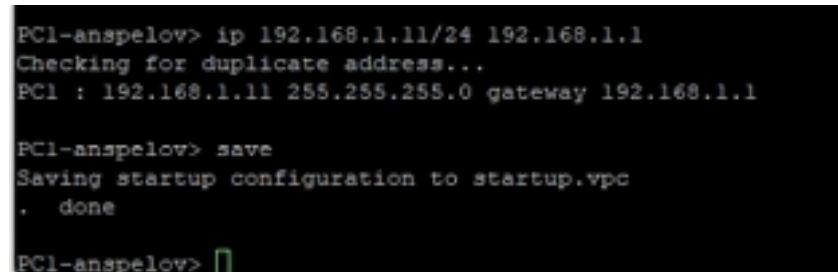
```
PC1-anspelov> /?

?
! COMMAND [ARG ...]      Print help
arp                         Invoke an OS COMMAND with optional ARG(s)
clear ARG                  Shortcut for: show arp. Show arp table
dhcp [OPTION]                Clear IPv4/IPv6, arp/neighbor cache, command history
disconnect                   Shortcut for: ip dhcp. Get IPv4 address via DHCP
echo TEXT                  Exit the telnet session (daemon mode)
help                         Display TEXT in output. See also set echo ?
history                      Print help
history                      Shortcut for: show history. List the command history
ip ARG ... [OPTION]          Configure the current VPC's IP settings. See ip ?
load [FILENAME]              Load the configuration/script from the file FILENAME
ping HOST [OPTION ...]       Ping HOST with ICMP (default) or TCP/UDP. See ping ?
quit                         Quit program
relay ARG ...                Configure packet relay between UDP ports. See relay ?
rlogin [ip] port             Telnet to port on host at ip (relative to host PC)
save [FILENAME]              Save the configuration to the file FILENAME
set ARG ...                  Set VPC name and other options. Try set ?
show [ARG ...]               Print the information of VPCs (default). See show ?
sleep [seconds] [TEXT]        Print TEXT and pause running script for seconds
trace HOST [OPTION ...]      Print the path packets take to network HOST
version                      Shortcut for: show version

To get command syntax help, please enter '?' as an argument of the command.
```

Рис. 2.3: Просмотр синтаксиса возможных для ввода команд.

Для задания IP-адреса 192.168.1.11 в сети 192.168.1.0/24 введём: ip 192.168.1.11/24 192.168.1.1. Здесь 192.168.1.1 — адрес шлюза. Для сохранения конфигурации введём команду save(рис. 2.4).



```
PC1-anspelov> ip 192.168.1.11/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.11 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC1-anspelov> save
Saving startup configuration to startup.vpc
.
done

PC1-anspelov> █
```

Рис. 2.4: Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-1-anspelov.

Аналогичным образом зададим IP-адрес 192.168.1.12 для PC-2 (рис. 2.5).

```
PC2-anspelov> ip 192.168.1.12/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.12 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC2-anspelov> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2-anspelov> █
```

Рис. 2.5: Задание IP-адреса и сохранение конфигурации VPCS в GNS3 для PC-2-anspelov.

Проверим работоспособность соединения между PC-1 и PC-2 с помощью команды ping (рис. 2.6).

```
PC2-anspelov> ping 192.168.1.11
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.914 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.968 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.925 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.447 ms
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.327 ms

PC2-anspelov> ping 192.168.1.12
192.168.1.12 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.12 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.12 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.12 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
192.168.1.12 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2-anspelov> █
```

Рис. 2.6: Проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2.

Остановим в проекте все узлы (меню GNS3, Control, Stop all nodes) (рис. 2.7).

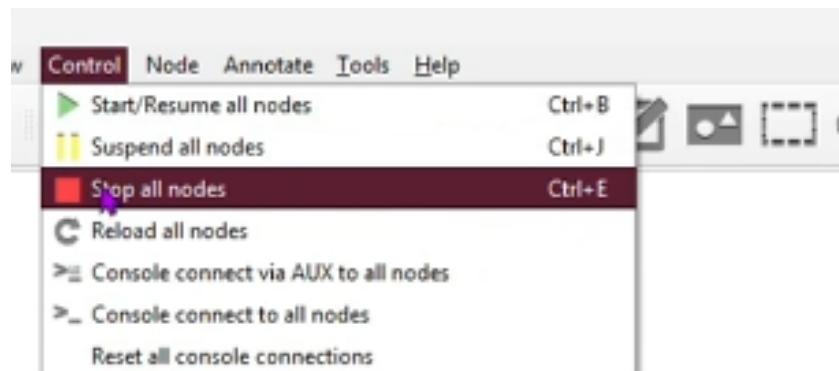


Рис. 2.7: Остановка в проекте всех узлов.

Запустим на соединении между PC-1-an spelov и коммутатором анализатор трафика. Для этого щёлкнем правой кнопкой мыши на соединении, выберем в меню Start capture. Запустился Wireshark, а в проекте GNS3 на соединении появился значок лупы(рис. 2.8).

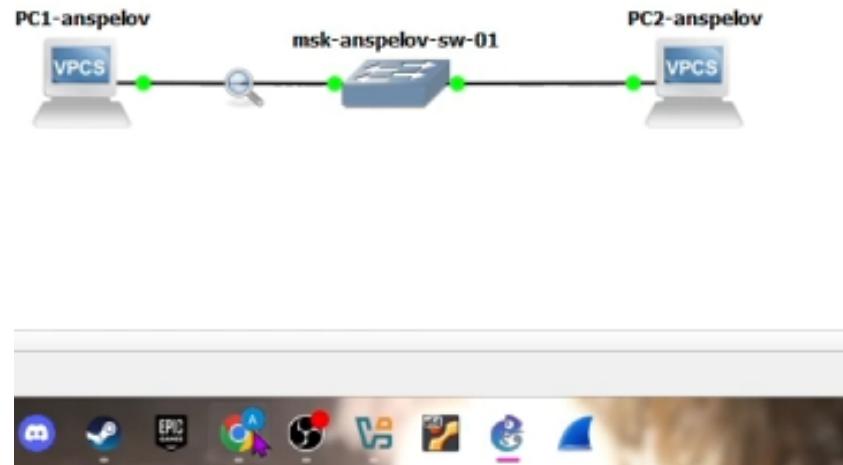


Рис. 2.8: Запуск на соединении между PC-1-an spelov и коммутатором анализатор трафика.

В проекте GNS3 стартуем все узлы (меню GNS3, Control, Start/Resume all nodes). В окне Wireshark отобразилась информация по протоколу ARP (рис. 2.9).

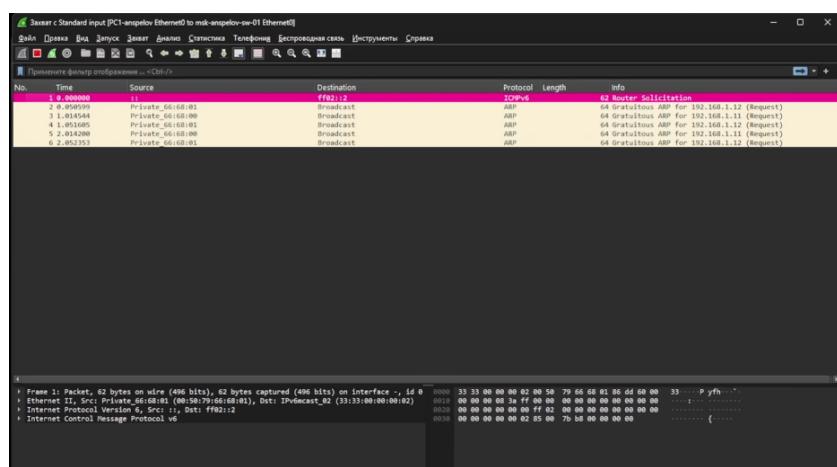


Рис. 2.9: Отображение информации по протоколу ARP в окне Wireshark.

В терминале PC-2-an spelov посмотрим информацию по опциям команды ping, введя ping /?. Затем сделаем один эхо-запрос в ICMP-моде к узлу PC-1-an spelov.

(рис. 2.10).

```
PC2-anspelov> ping /?

ping HOST [OPTION ...]
Ping the network HOST. HOST can be an ip address or name
Options:
  -1           ICMP mode, default
  -2           UDP mode
  -3           TCP mode
  -c count   Packet count, default 5
  -D           Set the Don't Fragment bit
  -f FLAG    Tcp header FLAG |C|E|U|A|P|R|S|F|
               bits |7 6 5 4 3 2 1 0|
  -i ms      Wait ms milliseconds between sending each packet
  -l size    Data size
  -P protocol Use IP protocol in ping packets
               1 - ICMP (default), 17 - UDP, 6 - TCP
  -p port    Destination port
  -s port    Source port
  -T ttl     Set ttl, default 64
  -t           Send packets until interrupted by Ctrl+C
  -w ms      Wait ms milliseconds to receive the response

Notes: 1. Using names requires DNS to be set.
       2. Use Ctrl+C to stop the command.

PC2-anspelov> ping 192.168.1.11 -1 -c 1
84 bytes from 192.168.1.11 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.161 ms
PC2-anspelov>
```

Рис. 2.10: Просмотр информации по опциям команды ping. Отправка одного эхо-запроса в ICMP-моде к узлу PC-1-anspelov.

В окне Wireshark можем просмотреть полученную информацию(рис. 2.11).



Рис. 2.11: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Теперь сделаем один эхо-запрос в UDP-моде к узлу PC-1-anspelov(рис. 2.12).

```
PC2-anspelov> ping 192.168.1.11 -2 -c 1
84 bytes from 192.168.1.11 udp_seq=1 ttl=64 time=0.996 ms
PC2-anspelov>
```

Рис. 2.12: Отправка одного эхо-запроса в UDP-моде к узлу PC-1-anspelov.

В окне Wireshark получили новую информацию (рис. 2.13).

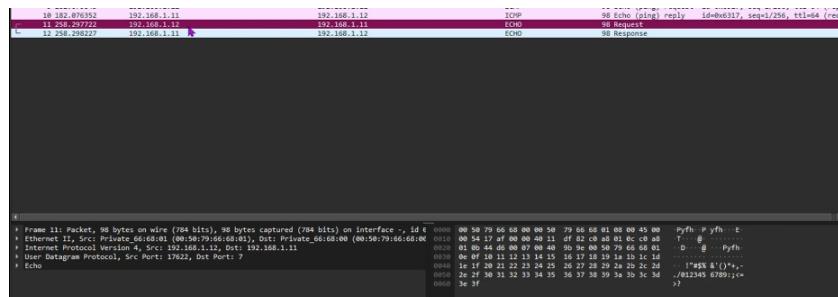


Рис. 2.13: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Сделаем один эхо-запрос в TCP-моде к узлу PC-1-an spelov(рис. 2.14).

```
PC2-an spelov> ping 192.168.1.11 -3 -c 1
Connect    7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=1.473 ms
SendData   7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=2.429 ms
Close      7@192.168.1.11 seq=1 ttl=64 time=3.482 ms

PC2-an spelov>
```

Рис. 2.14: Отправка одного эхо-запроса в TCP-моде к узлу PC-1-an spelov.

В окне Wireshark получили новую информацию(рис. 2.15).

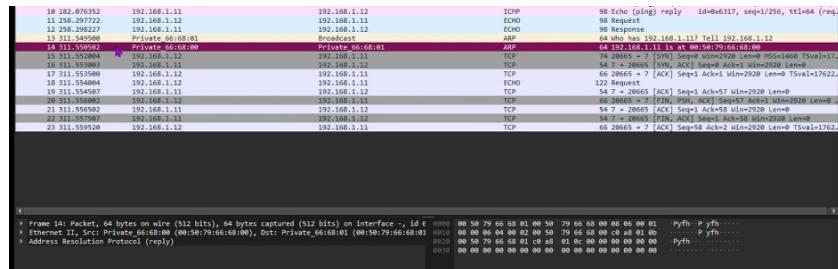


Рис. 2.15: Просмотр полученной информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark(рис. 2.16).

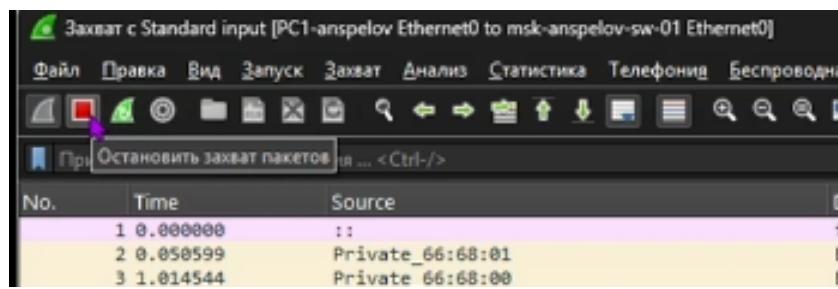


Рис. 2.16: Остановка захвата пакетов в Wireshark.

Создадим новый проект в GNS3(рис. 2.17).

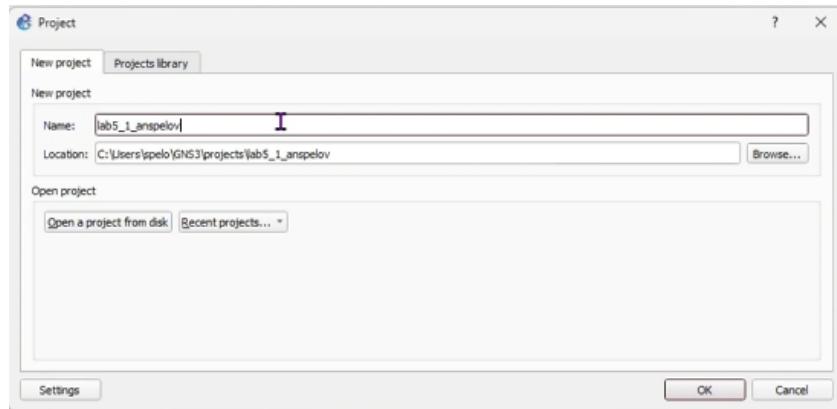


Рис. 2.17: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор FRR. Изменим отображаемые названия устройств. Коммутатору присвоим название msk-an spelov-sw-01, маршрутизатору — msk-an spelov-gw-01, VPCS — PC-1-an spelov (рис. 2.18).



Рис. 2.18: Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора FRR. Изменение отображаемых названий устройств.

Включим захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором(рис. 2.19).

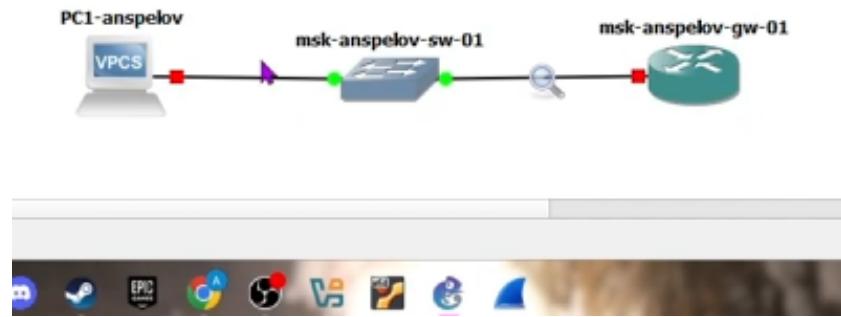


Рис. 2.19: Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

Запустим все устройства проекта и откроем консоль всех устройств проекта(рис. 2.20).

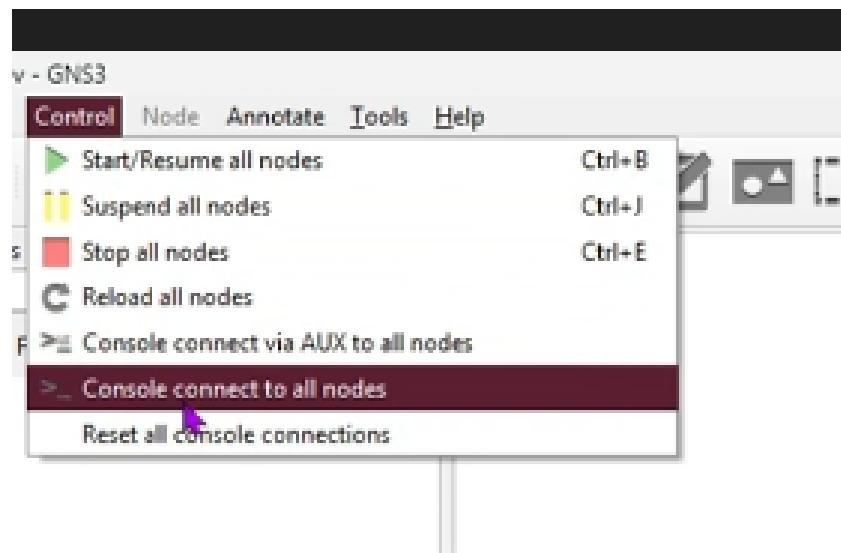


Рис. 2.20: Открытие консоли всех устройств проекта.

Настроим IP-адресацию для интерфейса узла PC-1-an spelov(рис. 2.21).

```
PC1-an spelov> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC1-an spelov> save
Saving startup configuration to startup.vpc
.. done

PC1-an spelov> show ip

NAME      : PC1-an spelov[1]
IP/MASK   : 192.168.1.10/24
GATEWAY   : 192.168.1.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10003
HOST:PORT : 127.0.0.1:10004
MTU       : 1500

PC1-an spelov>
```

Рис. 2.21: Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-an spelov.

Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации(рис. 2.22).

```
msk-anspelov-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-anspelov-gw-01# configure terminal
msk-anspelov-gw-01(config)# interface eth0
msk-anspelov-gw-01(config-if)# ip address 192.168.1.1/24
msk-anspelov-gw-01(config-if)# no shutdown
msk-anspelov-gw-01(config-if)# exit
msk-anspelov-gw-01(config)# exit
msk-anspelov-gw-01# write memory
Note: this version of vtysh never writes vtysh.conf
Building Configuration...
Integrated configuration saved to /etc/frr/frr.conf
[OK]
msk-anspelov-gw-01# show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
frr version 8.2.2
frr defaults traditional
hostname frr
hostname msk-anspelov-gw-01
service integrated-vtysh-config
!
interface eth0
    ip address 192.168.1.1/24
exit
!
end
msk-anspelov-gw-01# show interface brief
Interface      Status   VRF      Addresses
-----        -----
eth0          up      default   192.168.1.1/24
eth1          down     default
eth2          down     default
eth3          down     default
eth4          down     default
eth5          down     default
eth6          down     default
eth7          down     default
Lo            up      default
pimreg        up      default

msk-anspelov-gw-01#
```

Рис. 2.22: Настроим IP-адресацию для интерфейса локальной сети маршрутизатора и проверим конфигурацию маршрутизатора и настройки IP-адресации

Теперь проверим подключение. Узел PC-1-anspelov успешно отправляет эхопротокол на адрес маршрутизатора 192.168.1.1(рис. 2.23).

```

PC1-anspelov> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.142 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.755 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.689 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.456 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.517 ms

PC1-anspelov>

```

Рис. 2.23: Проверка подключения.

В окне Wireshark получили информацию(рис. 2.24).

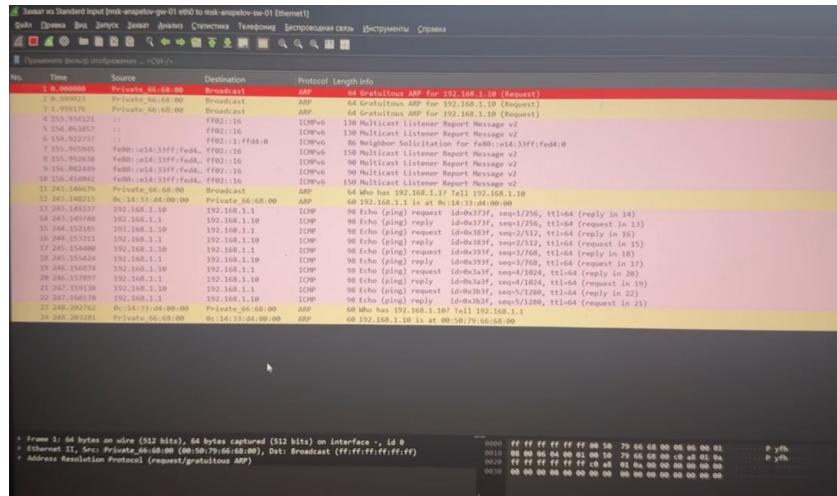


Рис. 2.24: Получение информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark и всех устройства в проекте(рис. 2.25).

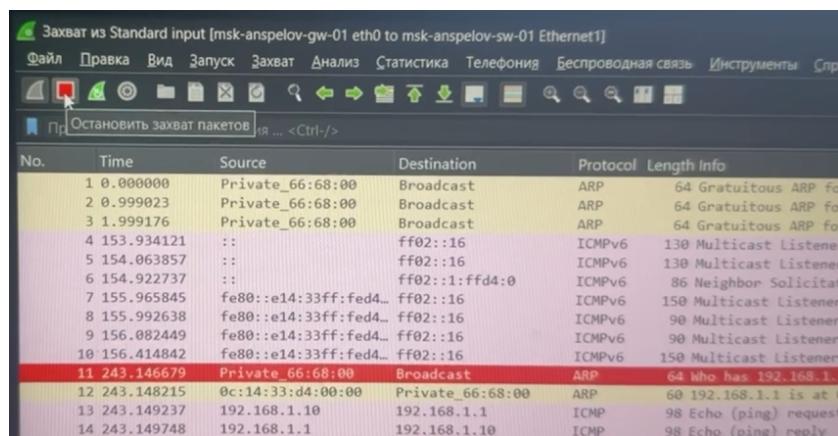


Рис. 2.25: Остановка захвата пакетов в Wireshark.

Создадим новый проект в GNS3(рис. 2.26).

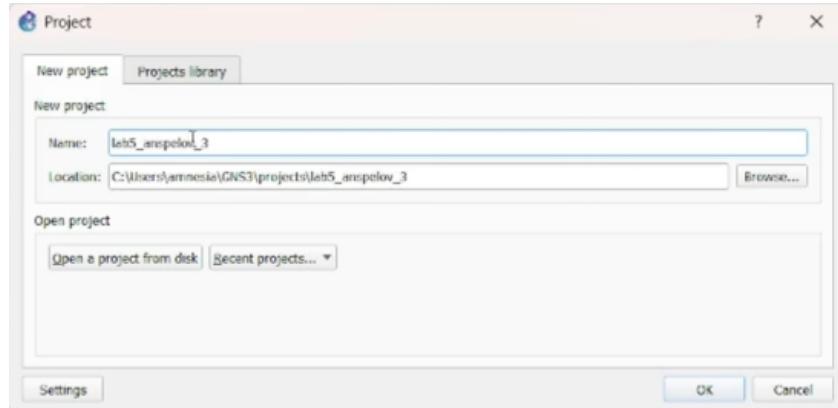


Рис. 2.26: Создание нового проекта в GNS3.

В рабочей области GNS3 разместим VPCS, коммутатор Ethernet и маршрутизатор VyOS. Изменим отображаемые названия устройств. Коммутатору присвоим название по msk-an spelov-sw-01, маршрутизатору – msk-an spelov-gw-01, VPCS – PC-1-an spelov(рис. 2.27).



Рис. 2.27: Размещение VPCS, коммутатора Ethernet и маршрутизатора VyOS. Изменение отображаемых названий устройств.

Включим захват трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором(рис. 2.28).



Рис. 2.28: Включение захвата трафика на соединении между коммутатором и маршрутизатором.

Запустим все устройства проекта. Откроем консоль всех устройств проек-

та(рис. 2.29).

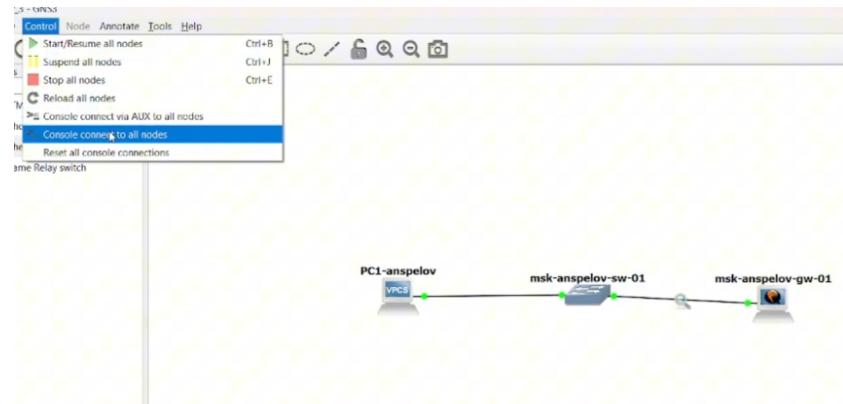


Рис. 2.29: Открытие консолей всех устройств проекта.

Настроим IP-адресацию для интерфейса узла PC-1-an spelov(рис. 2.30).

```
PC1-an spelov> ip 192.168.1.10/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.10 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC1-an spelov> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1-an spelov> show ip

NAME      : PC1-an spelov[1]
IP/MASK   : 192.168.1.10/24
GATEWAY   : 192.168.1.1
DNS       :
MAC       : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10003
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10004
MTU:      : 1500

PC1-an spelov>
```

Рис. 2.30: Настройка IP-адресации для интерфейса узла PC-1-an spelov.

Настроим маршрутизатор VyOS: После загрузки введём логин vyos и пароль vyos. В рабочем режиме в командной строке отобразился символ \$(рис. 2.31).

```
vyos login: vyos
Password:
Welcome to VyOS!

    [ ] vyos 2025.11.08-0018-rolling
    [ ] current

* Documentation: https://docs.vyos.io/en/latest
* Project news: https://blog.vyos.io
* Bug reports: https://vyos.dev

You can change this banner using "set system login banner"

vyos is a free software distribution that includes multi
you can check individual component licenses under /usr

---
WARNING: This VyOS system is not a stable long-term su
         is not intended for production use.

vyos@vyos:~$
```

Рис. 2.31: Ввод логина и пароля. Отображение рабочего режима.

Установим систему на диск. Она уже установлена, так как установка VyOS произошла через аиртуальную машину с через установку vyos.vdi(рис. 2.32).

```
vyos@vyos:~$ install image
The system is already installed. Please use "add system image" instead.
vyos@vyos:~$
```

Рис. 2.32: Установка системы на диск. Она уже установлена.

Перейдём в режим конфигурирования. Изменим имя устройства. Зададим IP-адрес на интерфейсе eth1. Посмотрим внесённые в конфигурацию изменения. Применим изменения в конфигурации и сохраним саму конфигурацию.(рис. 2.33).

```
vyos@msk-an spelov-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.1.1/24
[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# compare
[interfaces ethernet eth1]
+ address "192.168.1.1/24"
[system]
- host-name "msk-an spelov-gw-01"
+ host-name "mak-an spelov-gw-01"

[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# set system host-name msk-an spelov-gw-01
[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# compare
[interfaces ethernet eth1]
+ address "192.168.1.1/24"

[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# commit
[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# save
```

Рис. 2.33: Переход в режим конфигурирования. Изменение имени устройства. Настройание IP-адреса на интерфейсе eth0. Просмотр внесённых в конфигурацию изменений. Применение изменений в конфигурации и сохранение самой конфигурации.

Посмотрим информацию об интерфейсах маршрутизатора. Выйдем из режима конфигурирования.(рис. 2.34).

```
vyos@msk-an spelov-gw-01# show interfaces
ethernet eth1 {
    address 192.168.1.1/24
    hw-id 0c:57:8d:50:00:00
}
loopback lo {
}
[edit]
vyos@msk-an spelov-gw-01# exit
exit
vyos@vyos:~$
```

Рис. 2.34: Просмотр информации об интерфейсах маршрутизатора. Выход из режима конфигурирования.

Проверим подключение. Узел PC-1-an spelov успешно отправляет эхо-запросы на адрес маршрутизатора 192.168.1.1(рис. 2.35).

```

PC1-anspelov> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.027 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=13.484 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.703 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.806 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.401 ms

PC1-anspelov>

```

Рис. 2.35: Проверка подключения.

В окне Wireshark получили информацию(рис. 2.36).

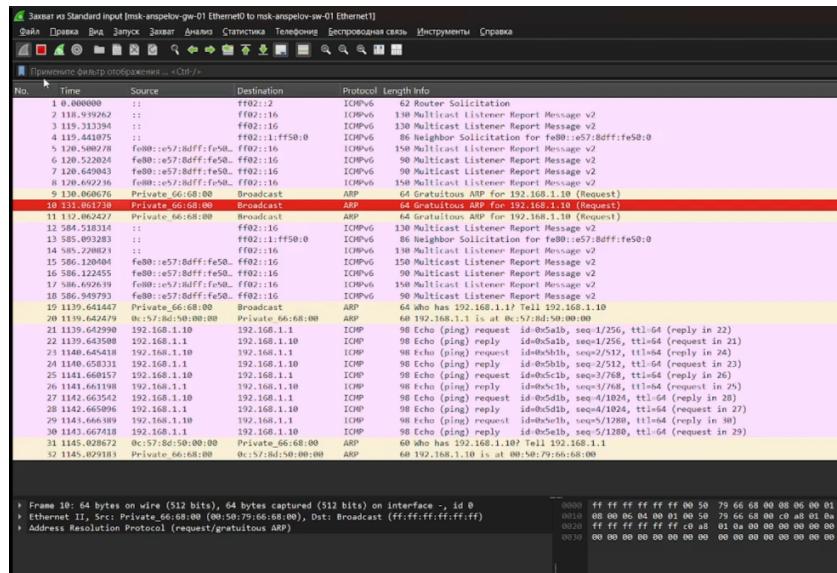


Рис. 2.36: Получение информации в окне Wireshark.

Остановим захват пакетов в Wireshark и всех устройств в проекте. Завершим работу с GNS3(рис. 2.37).

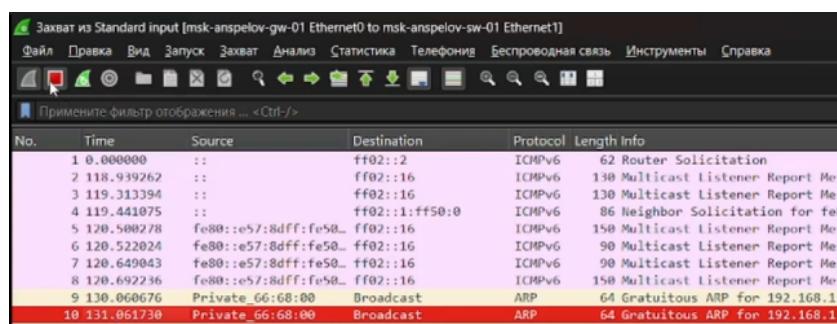


Рис. 2.37: Завершение работы с GNS3.

## **3 Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы мы научились выполнять построение простейших моделей сети на базе коммутатора и маршрутизаторов FRR и VyOS в GNS3 и научились анализировать трафик посредством Wireshark.

# **Список литературы**