

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Д. Д. Савельева

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

VLAN

по курсу:

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. № 4326

подпись, дата

Г. С. Томчук

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

1 Цель работы

Цель работы: получение практических навыков сегментирования сети с использованием технологии VLAN (стандарт IEEE 802.1Q) и конфигурирования оборудования для оптимальной работы сети.

2 Задание

1. Задание строится на основе выполненного практического задания №1
2. На одном из коммутаторов создать 5 виртуальных частных сетей (VLAN-10, VLAN-20, VLAN-30, VLAN-40, VLAN-50). Назначить данный коммутатор сервером (Использовать протокол VTPv3).
3. Настроить порты коммутаторов таким образом, чтобы между коммутаторами были в режиме тегирования трафика (TRUNK mode), а к пользовательским устройствам – в режиме не тегированного трафика (Access mode). Каждый порт – подключённый к конечному устройству должен быть настроен в соответствующем VLAN.
4. Настроить порт коммутатора, подключенного к маршрутизатору в режим TRUNK

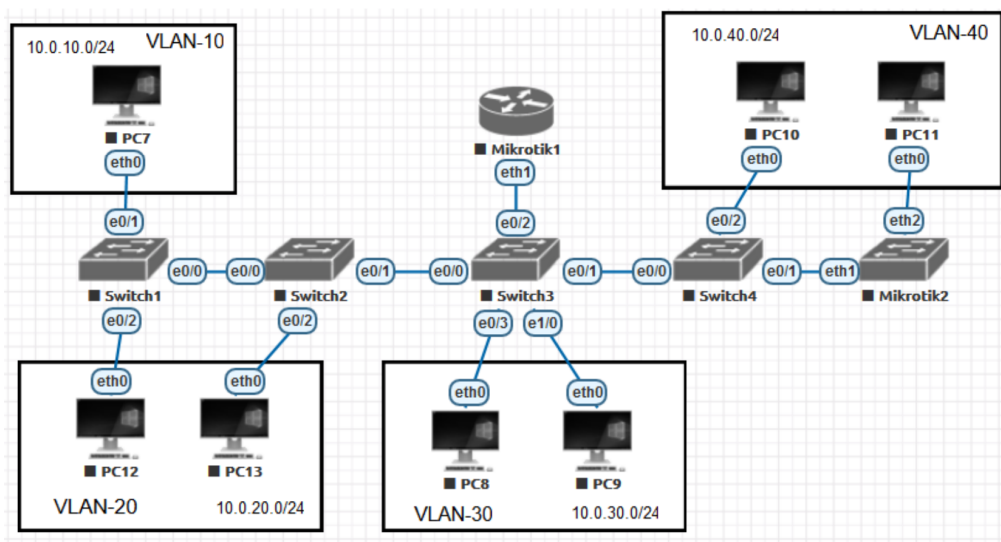


Рисунок 1 — Схема сети

3 Характеристики оборудования

- Cisco IOL: Switch - L2 образ; RAM - 512mb, Ethernet portGroup - 2. Количество - 4 шт.

- Mikrotik: образ - mikrotik-6.47-cloud; RAM – 256 Mb; QWMU Nic – tpl(e1000). Количество - 2 шт.
- Virtual PC (VPCS): количество - 7 шт.

4 Ход выполнения работы

В первую очередь была построена и запущена модель сети, с использованием которой будет проводиться настройка (рис. 2).

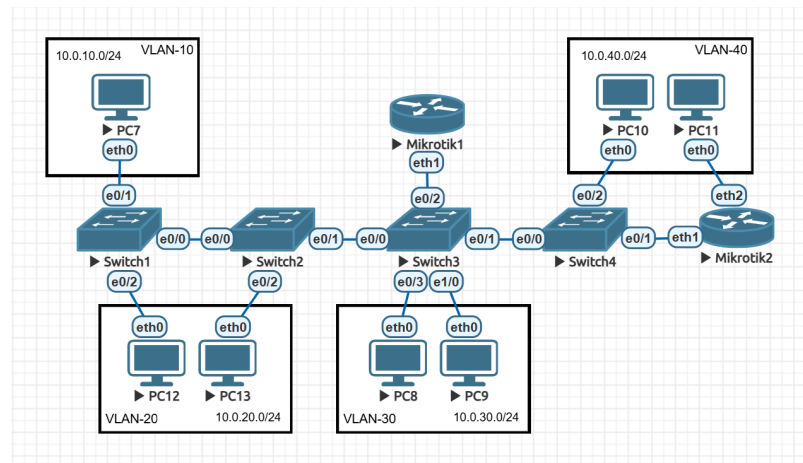


Рисунок 2 — Построенная модель сети

Теперь необходимо войти в привилегированный режим коммутатора, используя "ena", после чего перейти в режим конфигурирования сети с помощью "configure terminal". Были созданы пять виртуальных локальных сетей (VLAN) с номерами 10, 20, 30, 40 и 50, каждой было присвоено соответствующее имя. После завершения настройки сети и коммутатора, нужно использовать "exit" для выхода из соответствующих режимов. После этого были выведены текущие настройки VLAN с помощью "show vlan" (рис. 3).

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch-1
Switch-1(config)#vlan 10
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-10
Switch-1(config-vlan)#vlan 20
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-20
Switch-1(config-vlan)#vlan 30
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-30
Switch-1(config-vlan)#vlan 40
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-40
Switch-1(config-vlan)#vlan 50
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-50
Switch-1(config-vlan)#sh vlan
Switch-1(config-vlan)#^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch-1(config-vlan)#exit
Switch-1(config)#exit
Switch-1#
*Nov 29 12:38:59.731: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch-1#sh vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/1, Et0/2, Et0/3, Et1/0 Et1/1, Et1/2, Et1/3
10	VLAN-10	active	
20	VLAN-20	active	
30	VLAN-30	active	
40	VLAN-40	active	
50	VLAN-50	active	

Рисунок 3 — Настройка коммутатора Switch-1

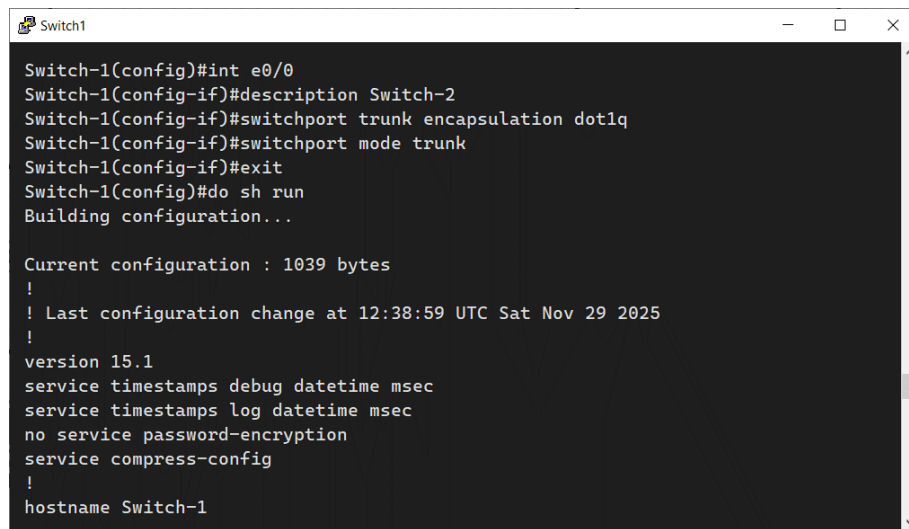
Далее был настроен порт e0/1 на коммутаторе, связанный с ПК-7 в VLAN-10. В режиме конфигурации порта было присвоено описание "PC-7", установлен режим доступа с "switchport mode access", и порт был привязан к VLAN-10 с помощью "switchport access vlan 10". Затем, с использованием "exit", необходимо выйти из режима настройки порта и через "do sh run" просмотреть текущие конфигурационные настройки коммутатора без выхода из режима настройки (рис. 4).

```
Switch-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch-1(config)#int e0/1
Switch-1(config-if)#description PC-7
Switch-1(config-if)#switchport mode access
Switch-1(config-if)#switchport access vlan 10
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 955 bytes
!
! Last configuration change at 12:38:59 UTC Sat Nov 29 2025
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
```

Рисунок 4 — Настройка порта e0/1

Затем был настроен порт e0/0 на коммутаторе. Было присвоено описание "Switch-2", отключено автотегирование трафика с помощью "switchport trunk encapsulation dot1q", затем с "switchport mode trunk" порт был установлен в тегируемый режим. После завершения настройки порта нужно выйти из режима с "exit" и вывести текущую конфигурацию коммутатора с "do sh run" (рис. 5).

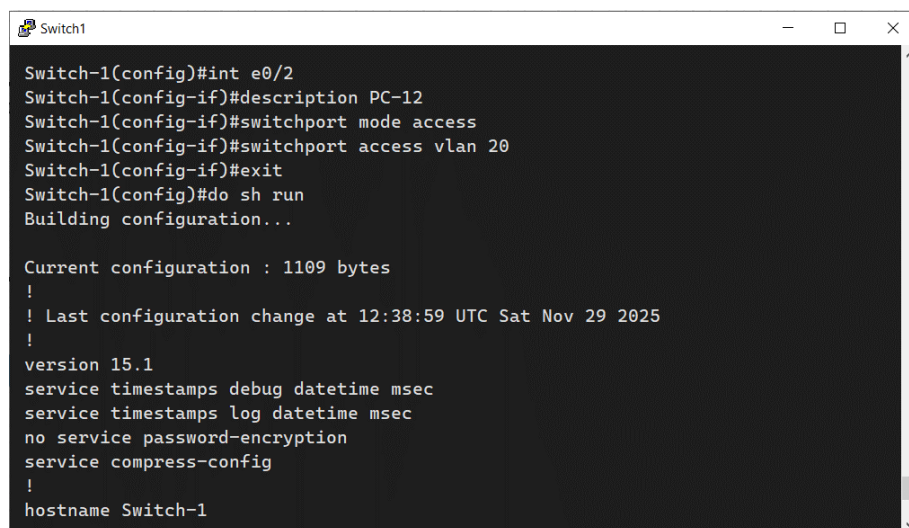


```
Switch1
Switch-1(config)#int e0/0
Switch-1(config-if)#description Switch-2
Switch-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch-1(config-if)#switchport mode trunk
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 1039 bytes
!
! Last configuration change at 12:38:59 UTC Sat Nov 29 2025
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname Switch-1
```

Рисунок 5 — Настройка порта e0/0

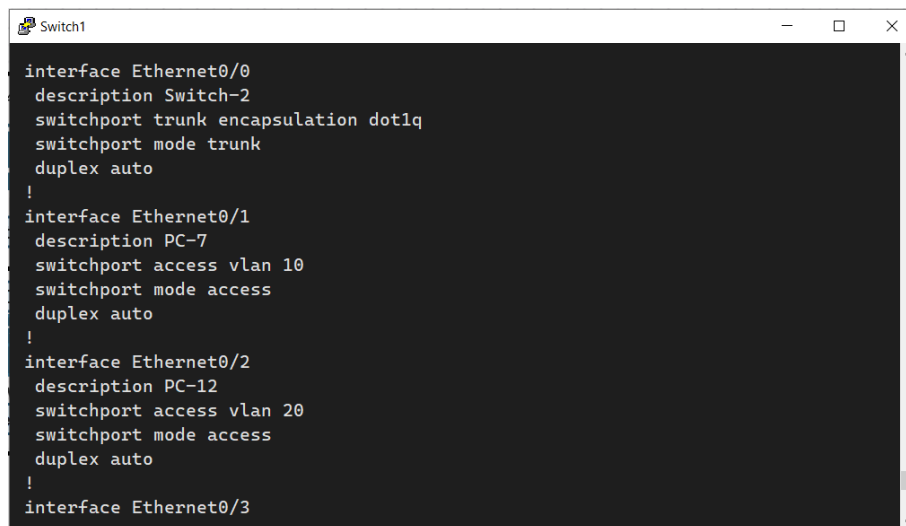
Для настройки порта e0/2 на коммутаторе было присвоено описание "PC-12", установлен режим доступа с "switchport mode access" и порт был связан с VLAN-20 с использованием "switchport access vlan 20". Также была выведена текущая конфигурация коммутатора с "do sh run". Затем необходимо сохранить настройки конфигурации с "write" (рис. 6–7).



```
Switch1
Switch-1(config)#int e0/2
Switch-1(config-if)#description PC-12
Switch-1(config-if)#switchport mode access
Switch-1(config-if)#switchport access vlan 20
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 1109 bytes
!
! Last configuration change at 12:38:59 UTC Sat Nov 29 2025
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname Switch-1
```

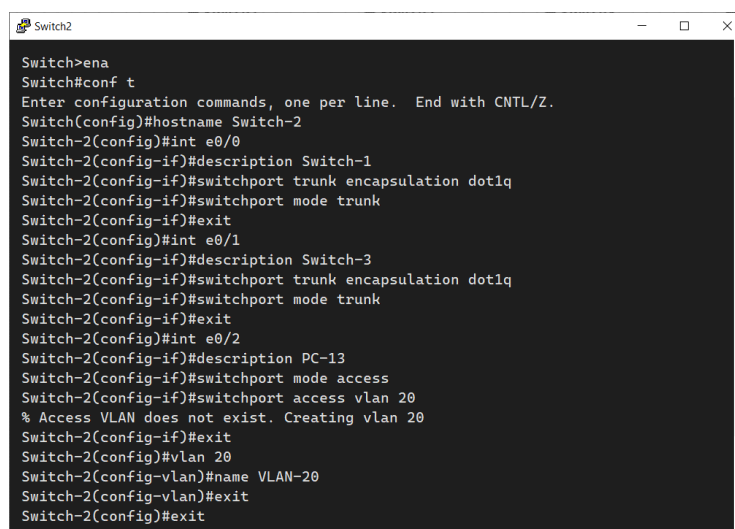
Рисунок 6 — Настройка порта e0/2



```
interface Ethernet0/0
description Switch-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
description PC-7
switchport access vlan 10
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
description PC-12
switchport access vlan 20
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
```

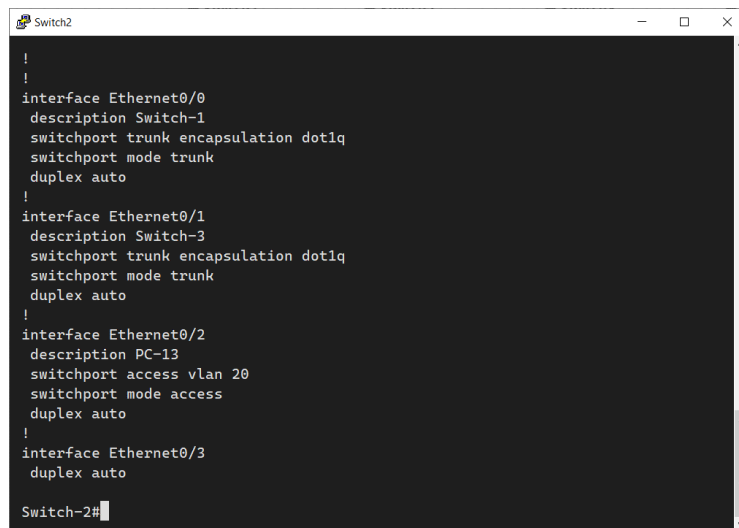
Рисунок 7 — Просмотр настроек коммутатора

На данном этапе необходимо настроить следующий коммутатор. Аналогично, нужно зайти в привилегированный режим коммутатора с "ena" и перейти в режим конфигурирования с "conf t". Было изменено имя коммутатора на "Switch-2" с "hostname Switch-2". Далее был настроен порт e0/0 как тегируемый trunk-порт с описанием "Switch-1". Аналогично был настроен порт e0/1 как тегируемый trunk-порт с описанием "Switch-3". Порт e0/2 был настроен как access-порт с привязкой к VLAN-20 и описанием "PC-13". Автоматически была создана VLAN-20, было присвоено имя "VLAN-20". По завершении конфигурации, изменения были сохранены с "write" (рис. 8–9).



```
Switch>ena
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch-2
Switch-2(config)#int e0/0
Switch-2(config-if)#description Switch-1
Switch-2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch-2(config-if)#switchport mode trunk
Switch-2(config-if)#exit
Switch-2(config)#int e0/1
Switch-2(config-if)#description Switch-3
Switch-2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch-2(config-if)#switchport mode trunk
Switch-2(config-if)#exit
Switch-2(config)#int e0/2
Switch-2(config-if)#description PC-13
Switch-2(config-if)#switchport mode access
Switch-2(config-if)#switchport access vlan 20
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 20
Switch-2(config-if)#exit
Switch-2(config)#vlan 20
Switch-2(config-vlan)#name VLAN-20
Switch-2(config-vlan)#exit
Switch-2(config)#exit
```

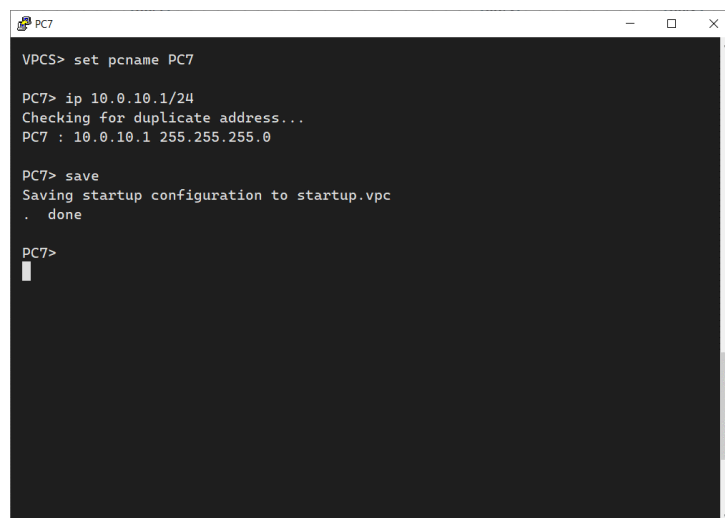
Рисунок 8 — Настройка коммутатора Switch-2



```
!
!
interface Ethernet0/0
 description Switch-1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 duplex auto
!
interface Ethernet0/1
 description Switch-3
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 duplex auto
!
interface Ethernet0/2
 description PC-13
 switchport access vlan 20
 switchport mode access
 duplex auto
!
interface Ethernet0/3
 duplex auto
Switch-2#
```

Рисунок 9 — Просмотр настроек коммутатора

Для проверки взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 им были назначены статические адреса (рис. 10–11).



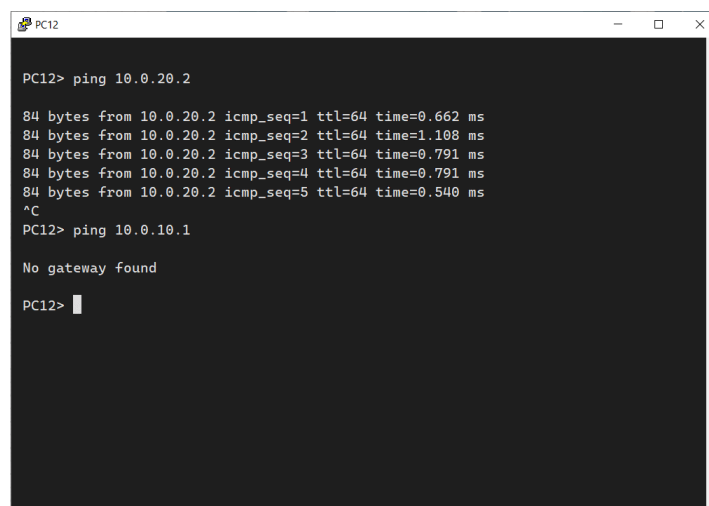
```
VPCS> set pcname PC7

PC7> ip 10.0.10.1/24
Checking for duplicate address...
PC7 : 10.0.10.1 255.255.255.0

PC7> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC7>
```

Рисунок 10 — Настройка PC7



```
PC12> ping 10.0.20.2

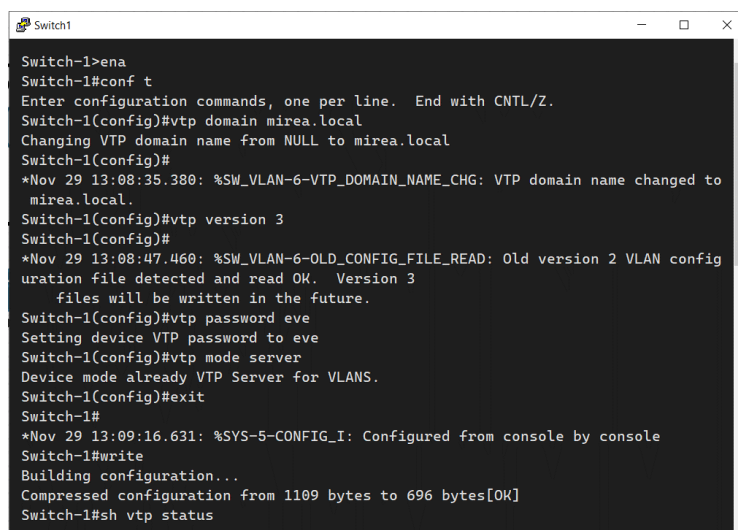
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.662 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.108 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.791 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.791 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.540 ms
^C
PC12> ping 10.0.10.1

No gateway found

PC12>
```

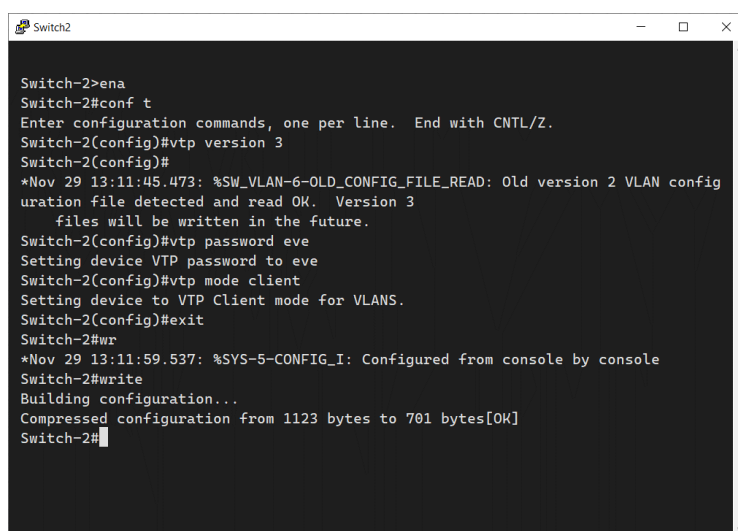
Рисунок 11 — Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20

Для настройки VTP-сервера надо было войти в привилегированный режим и режим настройки коммутатора Switch1. Был назначен домен VTP "mirea.local" с помощью "vtp domain mirea.local", установлена версия VTP-протокола 3 с "vtp version 3" и установлен пароль для сервера VTP "eve" с "vtp password eve". Затем был установлен режим сервера с "vtp mode server". После завершения настройки, изменения нужно сохранить с "wr" и просмотреть текущие настройки VTP с "sh vtp status". Затем Switch-2 был настроен как VTP-Client (рис. 12–13).



```
Switch1>ena
Switch1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch1(config)#vtp domain mirea.local
Changing VTP domain name from NULL to mirea.local
Switch1(config)#
*Nov 29 13:08:35.380: %SW_VLAN-6-VTP_DOMAIN_NAME_CHG: VTP domain name changed to
mirea.local.
Switch1(config)#vtp version 3
Switch1(config)#
*Nov 29 13:08:47.460: %SW_VLAN-6-OLD_CONFIG_FILE_READ: Old version 2 VLAN config
uration file detected and read OK. Version 3
files will be written in the future.
Switch1(config)#vtp password eve
Setting device VTP password to eve
Switch1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP Server for VLANs.
Switch1(config)#exit
Switch1#
*Nov 29 13:09:16.631: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch1#write
Building configuration...
Compressed configuration from 1109 bytes to 696 bytes[OK]
Switch1#sh vtp status
```

Рисунок 12 — Настройка на Switch-1 VTP-server



```
Switch2>ena
Switch2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch2(config)#vtp version 3
Switch2(config)#
*Nov 29 13:11:45.473: %SW_VLAN-6-OLD_CONFIG_FILE_READ: Old version 2 VLAN config
uration file detected and read OK. Version 3
files will be written in the future.
Switch2(config)#vtp password eve
Setting device VTP password to eve
Switch2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP Client mode for VLANs.
Switch2(config)#exit
Switch2#wr
*Nov 29 13:11:59.537: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch2#write
Building configuration...
Compressed configuration from 1123 bytes to 701 bytes[OK]
Switch2#
```

Рисунок 13 — Настройка VTP-Client на Switch-2

После этого VTP-сервер был назначен в качестве первичного сервера VTP с помощью "vtp primary". Затем были выведены текущие настройки VTP с "sh vtp status" (рис. 14–15).


```
Switch1
Switch-1#ena
Switch-1#vtp primary
This system is becoming primary server for feature vlan
No conflicting VTP3 devices found.
Do you want to continue? [confirm]
Switch-1#
Switch-1#
*Nov 29 13:14:19.290: %SW_VLAN-4-VTP_PRIMARY_SERVER_CHG: aabb.cc00.1000 has become the primary server for the VLAN VTP feature
Switch-1#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mirea.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc00.1000

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Primary Server
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
```

Рисунок 14 — Настройка на Switch-1 Primary-server

```
Switch2
Switch-2#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mirea.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc00.2000

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc00.1000
Primary Description      : Switch-1
MD5 digest               : 0x28 0x72 0x02 0x68 0x17 0x4E 0x8A 0xDC
                        : 0x3B 0xC1 0xDD 0x56 0x38 0x24 0xD7 0xCB

Feature MST:
```

Рисунок 15 — Проверка протокола VTP на Switch-2

Теперь необходимо настроить и убедиться в корректности настроек двух оставшихся коммутаторов. С помощью "sh run" были выведены текущие настройки интерфейсов (портов) на коммутаторах, "sh vtp status" вывел настройки VTP, и "sh vlan" отобразил информацию о существующих виртуальных локальных сетях (VLAN) на коммутаторах Switch-3 и Switch-4 (рис. 16–21).

```

Switch3
interface Ethernet0/0
description Switch-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
description Switch-4
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
description Mikrotik-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
description PC-8
switchport access vlan 30
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet1/0
description PC-9
switchport access vlan 30
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet1/1
duplex auto
!
interface Ethernet1/2
duplex auto
!
interface Ethernet1/3

```

Рисунок 16 — Настройка коммутатора и портов Switch-3

```

Switch3
Switch-3#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mireia.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                 : aabb.cc00.3000

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc00.1000
Primary Description      : Switch-1
MD5 digest               : 0x28 0x72 0x02 0x68 0x17 0x4E 0x8A 0xDC
                        : 0x3B 0xC1 0xDD 0x56 0x38 0x24 0xD7 0xCB

Feature MST:

```

Рисунок 17 — Настройки VTP на Switch-3

```

Switch3
Switch-3#sh vlan

VLAN Name                Status Ports
-----
1    default              active Et1/1, Et1/2, Et1/3
10   VLAN-10              active
20   VLAN-20              active
30   VLAN-30              active Et0/3, Et1/0
40   VLAN-40              active
50   VLAN-50              active
1002 fddi-default         act/unsup
1003 trcrf-default       act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trbrf-default       act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet    100001   1500  -     -     -     -   -       0       0
10   enet    100010   1500  -     -     -     -   -       0       0
20   enet    100020   1500  -     -     -     -   -       0       0
30   enet    100030   1500  -     -     -     -   -       0       0
40   enet    100040   1500  -     -     -     -   -       0       0

```

Рисунок 18 — Просмотр сетей на коммутаторе Switch-3

```

Switch4
interface Ethernet0/0
description Switch-3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/1
description Mikrotik-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
duplex auto
!
interface Ethernet0/2
description PC-10
switchport access vlan 40
switchport mode access
duplex auto
!
interface Ethernet0/3
duplex auto
!
interface Ethernet1/0
duplex auto
!

```

Рисунок 19 — Настройка коммутатора и портов Switch-4

```

Switch-4#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mireia.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                 : aabb.cc00.4000

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID                : aabb.cc00.1000
Primary Description       : Switch-1
MD5 digest                : 0x28 0x72 0x02 0x68 0x17 0x4E 0x8A 0xDC
                        : 0x3B 0xC1 0xDD 0x56 0x38 0x24 0xD7 0xCB

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

```

Рисунок 20 — Настройки VTP на Switch-4

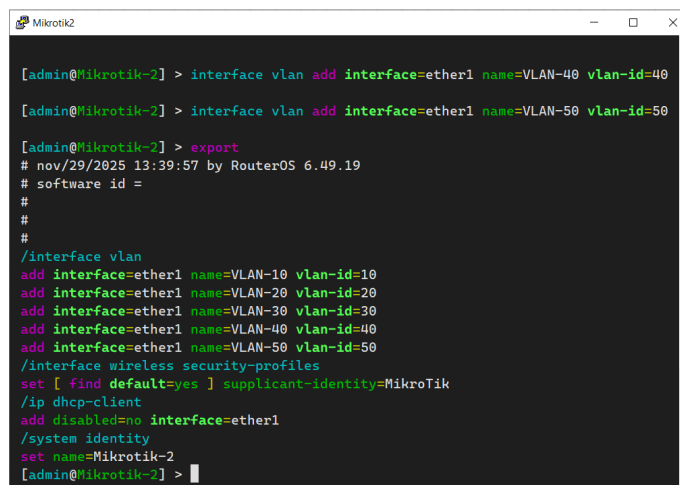
VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Et0/3, Et1/0, Et1/1, Et1/2 Et1/3
10 VLAN-10	active	
20 VLAN-20	active	
30 VLAN-30	active	
40 VLAN-40	active	Et0/2
50 VLAN-50	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 trcrf-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trbrf-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	100040	1500	-	-	-	-	-	0	0
50	enet	100050	1500	-	-	-	-	-	0	0

Рисунок 21 — Просмотр сетей на коммутаторе Switch-4

При настройке Mikrotik-2 было установив новое имя "Mikrotik-2" с помощью "system identity set name=Mikrotik-2, создано пять виртуальных сетей с использованием интерфейса "ether1" с присвоением им имен VLAN-

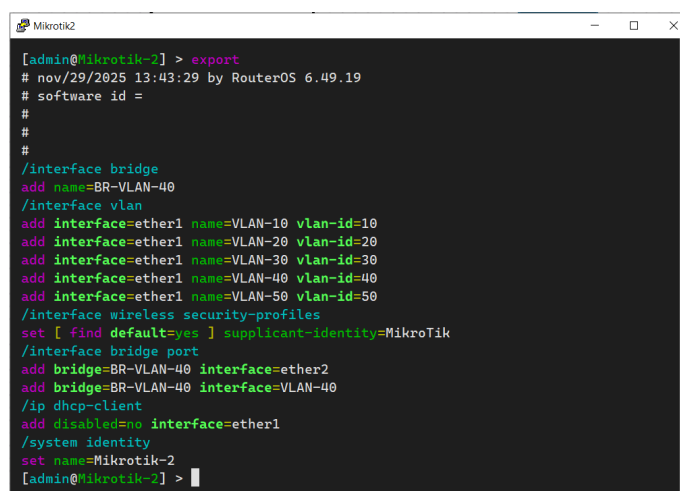
10, VLAN-20, VLAN-30, VLAN-40 и VLAN-50, а также соответствующих VLAN-ID. Текущие настройки были выведены с "export" (рис. 22).



```
[admin@Mikrotik-2] > interface vlan add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
[admin@Mikrotik-2] > interface vlan add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2025 13:39:57 by RouterOS 6.49.19
# software id =
#
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-2
[admin@Mikrotik-2] >
```

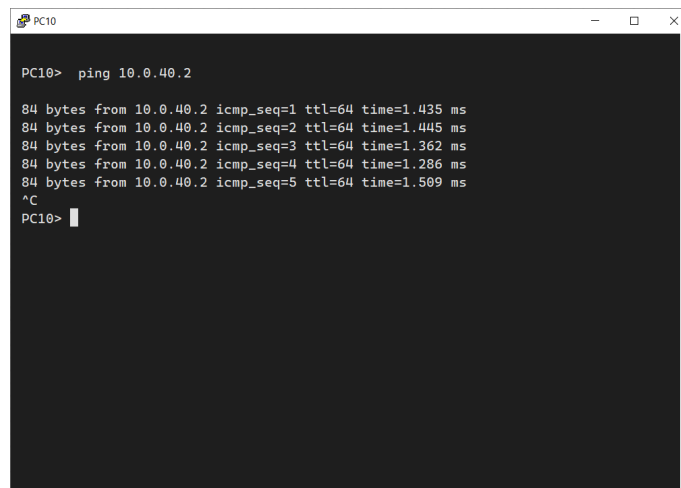
Рисунок 22 — Настройка коммутатора Mikrotik-2

Для настройки моста между интерфейсами "ether2" и "VLAN-40" в режиме настройки моста "interface bridge" был добавлен мост с именем "BR-VLAN-40" с помощью "add name=BR-VLAN-40". Затем надо перейти в режим настройки портов с "port" и добавить два порта к мосту: "ether2" с "add bridge=BR-VLAN-40 interface=ether2" и "VLAN-40" с "add bridge=BR-VLAN-40 interface=VLAN-40". После завершения настроек портов и моста, необходимо выйти из соответствующих режимов и использовать "export" для просмотра текущих настроек (рис. 23–25).



```
[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2025 13:43:29 by RouterOS 6.49.19
# software id =
#
#
#
/interface bridge
add name=BR-VLAN-40
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/interface bridge port
add bridge=BR-VLAN-40 interface=ether2
add bridge=BR-VLAN-40 interface=VLAN-40
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-2
[admin@Mikrotik-2] >
```

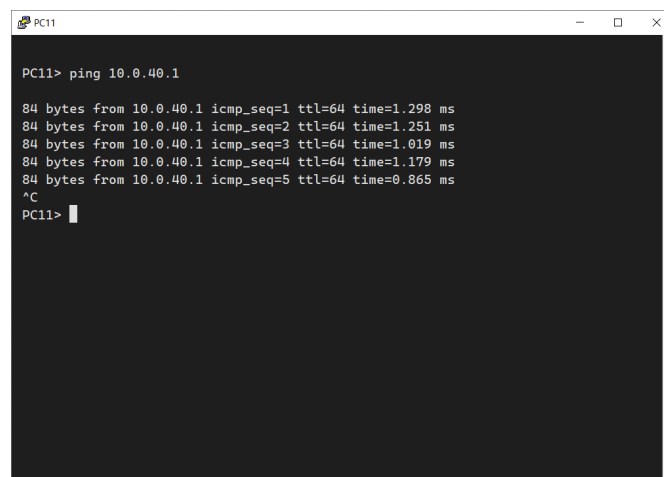
Рисунок 23 — Создание мостового соединения интерфейсов



```
PC10> ping 10.0.40.2

84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.435 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.445 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.362 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.286 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.509 ms
^C
PC10>
```

Рисунок 24 — Проверка работы сети VLAN-40

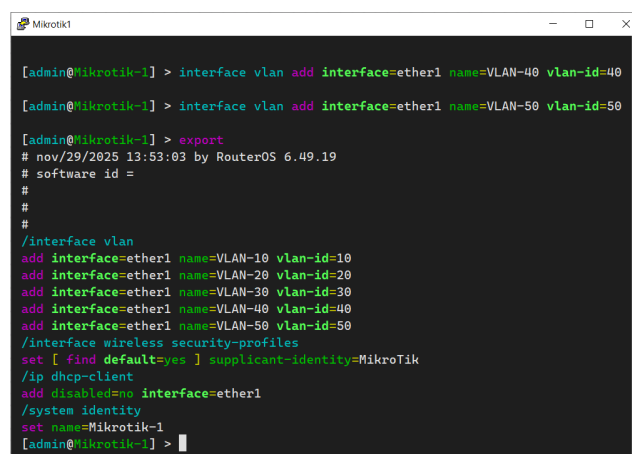


```
PC11> ping 10.0.40.1

84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.298 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.251 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.019 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.179 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.865 ms
^C
PC11>
```

Рисунок 25 — Проверка работы сети VLAN-40

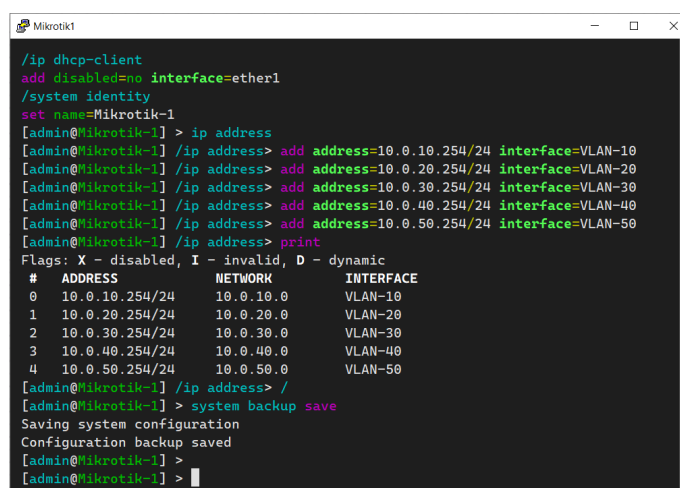
При настройке Mikrotik-1 была переименована система с помощью "system identity set name=Mikrotik-1". Затем интерфейс "ether1" был настроен так, чтобы принимать трафик со всех сетей. Были добавлены пять вышеупомянутых виртуальных сетей (рис. 26).



```
[admin@Mikrotik-1] > interface vlan add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
[admin@Mikrotik-1] > interface vlan add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
[admin@Mikrotik-1] > export
# nov/29/2025 13:53:03 by RouterOS 6.49.19
# software id =
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-1
[admin@Mikrotik-1] >
```

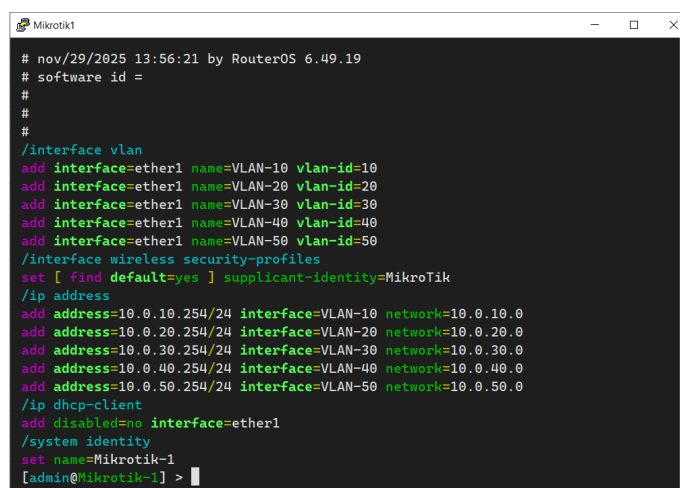
Рисунок 26 — Настройка коммутатора Mikrotik-1

Далее необходимо назначить gateway IP-адреса интерфейсам VLAN с использованием команды "ip address add". Для вывода настроек были использованы "print" и "export" (рис. 27–28).



```
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-1
[admin@Mikrotik-1] > ip address
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.10.254/24 interface=VLAN-10
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.20.254/24 interface=VLAN-20
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.30.254/24 interface=VLAN-30
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.40.254/24 interface=VLAN-40
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.50.254/24 interface=VLAN-50
[admin@Mikrotik-1] /ip address> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 10.0.10.254/24 10.0.10.0 VLAN-10
1 10.0.20.254/24 10.0.20.0 VLAN-20
2 10.0.30.254/24 10.0.30.0 VLAN-30
3 10.0.40.254/24 10.0.40.0 VLAN-40
4 10.0.50.254/24 10.0.50.0 VLAN-50
[admin@Mikrotik-1] /ip address> /
[admin@Mikrotik-1] > system backup save
Saving system configuration
Configuration backup saved
[admin@Mikrotik-1] >
[admin@Mikrotik-1] >
```

Рисунок 27 — Настройка коммутатора Mikrotik-1



```
# nov/29/2025 13:56:21 by RouterOS 6.49.19
# software id =
#
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip address
add address=10.0.10.254/24 interface=VLAN-10 network=10.0.10.0
add address=10.0.20.254/24 interface=VLAN-20 network=10.0.20.0
add address=10.0.30.254/24 interface=VLAN-30 network=10.0.30.0
add address=10.0.40.254/24 interface=VLAN-40 network=10.0.40.0
add address=10.0.50.254/24 interface=VLAN-50 network=10.0.50.0
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-1
[admin@Mikrotik-1] >
```

Рисунок 28 — Настройка коммутатора Mikrotik-1

После этого необходимо было отключить ненужный клиент DHCP на коммутаторе Mikrotik-2 с помощью "ip dhcp-client". Были выведены текущие настройки DHCP-клиента с "print", удалена первая запись с "remove numbers=0" и использован "export" для просмотра конфигурации (рис. 29).

```
Mikrotik2
[admin@Mikrotik-2] > ip dhcp-client
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# INTERFACE USE ADD-DEFAULT-ROUTE STATUS ADDRESS
0 ether1 yes yes searching...
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> remove numbers=0
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> /
[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2025 13:57:46 by RouterOS 6.49.19
# software id =
#
#
#
/interface bridge
add name=BR-VLAN-40
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/interface bridge port
```

Рисунок 29 — Удаление DHCP-Client у Mikrotik-2

Наконец, для каждого из ПК были настроены статические IP-адреса в соответствии с их VLAN-принадлежностью. Каждый ПК получил уникальный IP-адрес в своей VLAN и был настроен с указанием соответствующего шлюза (gateway). В конце была проверена доступность ПК из разных подсетей (рис. 30–34).

```
PC7
PC7> ip 10.0.10.1/24 10.0.10.254
Checking for duplicate address...
PC7 : 10.0.10.1 255.255.255.0 gateway 10.0.10.254

PC7> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

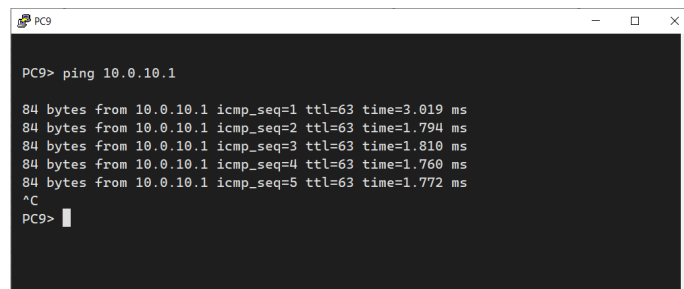
PC7> █
```

Рисунок 30 — Настройка для PC-7 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC12
PC12> ping 10.0.40.2

84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=4.532 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.709 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=2.848 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=3.274 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=2.999 ms
^C
PC12> █
```

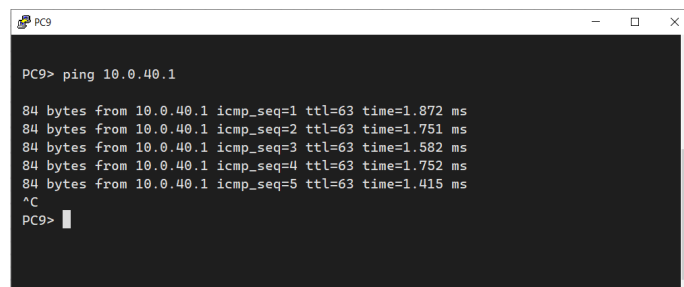
Рисунок 31 — Проверка связи VLAN-20 и VLAN-40



```
PC9> ping 10.0.10.1

84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=1 ttl=63 time=3.019 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.794 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=3 ttl=63 time=1.810 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.760 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.772 ms
^C
PC9>
```

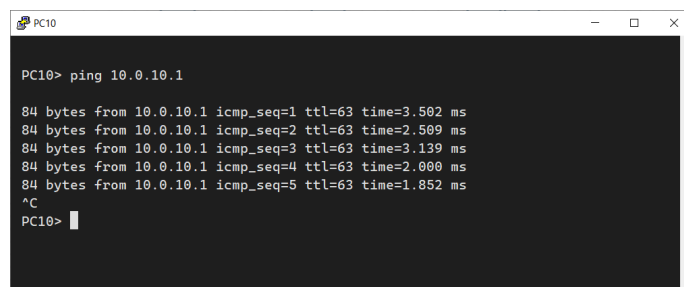
Рисунок 32 — Проверка связи VLAN-30 и VLAN-10



```
PC9> ping 10.0.40.1

84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=1 ttl=63 time=1.872 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.751 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=3 ttl=63 time=1.582 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.752 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.415 ms
^C
PC9>
```

Рисунок 33 — Проверка связи VLAN-30 и VLAN-40



```
PC10> ping 10.0.10.1

84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=1 ttl=63 time=3.502 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.509 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=3 ttl=63 time=3.139 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=4 ttl=63 time=2.000 ms
84 bytes from 10.0.10.1 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.852 ms
^C
PC10>
```

Рисунок 34 — Проверка связи VLAN-40 и VLAN-10

5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена и практически отработана технология виртуальных локальных сетей VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q. Основной целью работы являлось сегментирование сети для повышения её управляемости, безопасности и эффективности передачи данных, что было успешно достигнуто в процессе выполнения задания.

В среде сетевого эмулятора EVE-NG была собрана модель сети с использованием коммутаторов Cisco IOL, маршрутизаторов Mikrotik и виртуальных конечных устройств VPCS. На одном из коммутаторов было создано пять виртуальных локальных сетей: VLAN 10, VLAN 20, VLAN 30, VLAN 40 и VLAN 50. Данный коммутатор был настроен в качестве VTP-

сервера с использованием протокола VTP версии 3, что позволило централизованно управлять конфигурацией VLAN в сети.

Были корректно настроены режимы работы портов коммутаторов: соединения между коммутаторами и между коммутатором и маршрутизатором функционировали в режиме trunk с передачей тегированного трафика, а порты, подключённые к конечным устройствам, — в режиме access с привязкой к соответствующим VLAN. Это обеспечило логическое разделение пользовательских устройств на отдельные сегменты сети.

Для каждого конечного устройства были заданы статические IP-адреса и шлюзы по умолчанию, что позволило обеспечить корректную сетевую связность и проверить работоспособность настроенной топологии. В результате выполнения работы были получены практические навыки конфигурирования VLAN, trunk-соединений и взаимодействия сетевых устройств в сегментированной сети.

Таким образом, поставленные цели лабораторной работы были полностью выполнены, а полученные знания и навыки могут быть использованы при проектировании и администрировании корпоративных сетей.