

Динамическая маршрутизация

Лабораторная работа № 15

Шулуужук Айраана НПИбд-02-22

Содержание

1 Цель работы	5
2 Выполнение лабораторной работы	6
3 Выводы	19
4 Контрольные вопросы	20

Список иллюстраций

2.1 Настройка маршрутизатора msk-donskaya-gw-1	6
2.2 Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1	6
2.3 Настройка маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1	7
2.4 Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1	7
2.5 Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1	8
2.6 Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1	9
2.7 Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1	10
2.8 Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1	11
2.9 Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1	12
2.10 Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1	12
2.11 Настройка коммутатора sch-sochi-sw-1	12
2.12 Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1	13
2.13 Пингование устройств	13
2.14 Просмотр маршрута пакетов	14
2.15 Отслеживание пакета ICPM в режиме симуляции	14
2.16 Отключение vlan 6	15
2.17 Соединение между устройствами	15
2.18 Изменение маршрута движения пакетов	16
2.19 Отслеживание пакета ICPM в режиме симуляции после изменения маршрута	17
2.20 Восстановление vlan 6	17
2.21 Изменение маршрута движения пакетов	18
2.22 Отслеживание пакета ICPM в режиме симуляции	18

Список таблиц

1 Цель работы

Настроить динамическую маршрутизацию между территориями организации.

2 Выполнение лабораторной работы

Настроить динамическую маршрутизацию по протоколу OSPF на маршрутизаторах msk-donskaya-gw-1, msk-q42-gw-1, msk-hostel-gw-1, sch-sochi-gw-1(рис. 2.1) (рис. 2.2) (рис. 2.3) (рис. 2.4)

```
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1>en
Password:
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#router ospf 1
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.1
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#^Z
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#
```

Рис. 2.1: Настройка маршрутизатора msk-donskaya-gw-1

```
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1>en
Password:
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config)#router ospf 1
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#router id 10.128.254.2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.2
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#^Z
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#
```

Рис. 2.2: Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1>en
Password:
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1(config)#router ospf 1
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.3
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#+Z
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#
```

Рис. 2.3: Настройка маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1

```
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1>en
Password:
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config)#router ospf 1
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.4
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-router)#+Z
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#
```

Рис. 2.4: Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

**Проверим состояние протокола OSPF на всех маршрутизаторах (рис. 2.5)
(рис. 2.6) (рис. 2.7) (рис. 2.8)**

```

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 198.51.100.1 to network 0.0.0.0

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 21 subnets, 4 masks
C       10.128.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.3
L       10.128.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.3
C       10.128.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2
L       10.128.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.2
C       10.128.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.101
L       10.128.3.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.101
C       10.128.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.102
L       10.128.4.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.102
C       10.128.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.103
L       10.128.5.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.103
C       10.128.6.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.104
L       10.128.6.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.104
C       10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L       10.128.255.1/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
C       10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/1.6
L       10.128.255.5/32 is directly connected, FastEthernet0/1.6
S       10.129.0.0/16 [1/0] via 10.128.255.2
O       10.129.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.2, 00:05:49, FastEthernet0/1.5
O       10.129.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.2, 00:05:49, FastEthernet0/1.5
O       10.129.128.0/24 [110/3] via 10.128.255.2, 00:05:49, FastEthernet0/1.5
S       10.130.0.0/16 [1/0] via 10.128.255.6
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       198.51.100.0/28 is directly connected, FastEthernet0/1.4
L       198.51.100.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1.4
S*      0.0.0.0/0 [1/0] via 198.51.100.1

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#

```

Рис. 2.5: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1

```

msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State          Dead Time     Address           Interface
10.128.254.1      1    FULL/BDR      00:00:39    10.128.255.1   FastEthernet0/1.5
10.128.254.3      1    FULL/DR       00:00:39    10.129.1.2     FastEthernet1/0.202
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.128.255.1 to network 0.0.0.0

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O    10.128.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
O    10.128.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
O    10.128.3.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
O    10.128.4.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
O    10.128.5.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
O    10.128.6.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
C    10.128.255.0/30 is directly connected, FastEthernet0/1.5
L    10.128.255.2/32 is directly connected, FastEthernet0/1.5
O    10.128.255.4/30 [110/2] via 10.128.255.1, 00:06:45, FastEthernet0/1.5
C    10.129.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.201
L    10.129.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.201
C    10.129.1.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0.202
L    10.129.1.1/32 is directly connected, FastEthernet1/0.202
S    10.129.128.0/17 [1/0] via 10.129.1.2
O    10.129.128.0/24 [110/2] via 10.129.1.2, 00:06:55, FastEthernet1/0.202
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 10.128.255.1

```

Рис. 2.6: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1

The screenshot shows a terminal window titled 'msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1'. The tab bar at the top has 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. Below the tabs is the text 'IOS Command Line Interface'.

```

Number of interfaces in this area is 2
Area has no authentication
SPF algorithm executed 2 times
Area ranges are
Number of LSA 5. Checksum Sum 0x022e4f
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri  State          Dead Time     Address          Interface
10.128.254.2      1    FULL/BDR      00:00:31     10.129.1.1      Vlan202
msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.129.1.1 to network 0.0.0.0

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
O   10.128.0.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.1.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.3.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.4.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.5.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.6.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.255.0/30 [110/2] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.128.255.4/30 [110/3] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
O   10.129.0.0/24 [110/2] via 10.129.1.1, 00:07:20, Vlan202
C   10.129.1.0/24 is directly connected, Vlan202
C   10.129.128.0/24 is directly connected, Vlan301
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 10.129.1.1

msk-hostel-avshuluuzhuk-gw-1#

```

Рис. 2.7: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1

```

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 1 times
    Area ranges are
        Number of LSA 1. Checksum Sum 0x000f60
        Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
        Number of DCbitless LSA 0
        Number of indication LSA 0
        Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip ospf neighbor

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.128.255.5 to network 0.0.0.0

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
C        10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/0.6
L        10.128.255.6/32 is directly connected, FastEthernet0/0.6
C        10.130.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.401
L        10.130.0.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.401
C        10.130.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.402
L        10.130.1.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0.402
S*       0.0.0.0/0 [1/0] via 10.128.255.5

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#

```

Рис. 2.8: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1

Настроим связь сети квартала 42 в Москве с сетью филиала в г. Сочи напрямую (рис. 2.9) (рис. 2.10) (рис. 2.11) (рис. 2.12)

```

provider-avshuluuzhuk-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#vlan 7
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-vlan)#name q42-sochi
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-vlan)#exit
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#interface vlan7
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan7, changed state to up

provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#exit
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#+Z
provider-avshuluuzhuk-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
provider-avshuluuzhuk-sw-1#

```

Рис. 2.9: Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1

```

msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config)#interface f0/1.7
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1.7, changed state to up

msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 7
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.9 255.255.255.252
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description sochi
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#exit
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1(config)#+Z
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msk-q42-avshuluuzhuk-gw-1#

```

Рис. 2.10: Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```

sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config)#vlan 7
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config-vlan)#name q42-sochi
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config-vlan)#exit
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config)#interface vlan7
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan7, changed state to up

sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#no shutdown
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#exit
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1(config)#+Z
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1#

```

Рис. 2.11: Настройка коммутатора sch-sochi-sw-1

```

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config)#interface f0/0.7
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.7, changed state to up

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 7
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.10 255.255.255.252
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description q42
00:14:26: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.128.254.2 on FastEthernet0/0.7 from LOADING to FULL,
Loading Done

sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#exit
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1(config)#+Z
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1#

```

Рис. 2.12: Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

Пропингуем устройства с ноутбука администратора на Донской в Москве до компьютера пользователя на территории Сочи (рис. 2.13) (рис. 2.14)

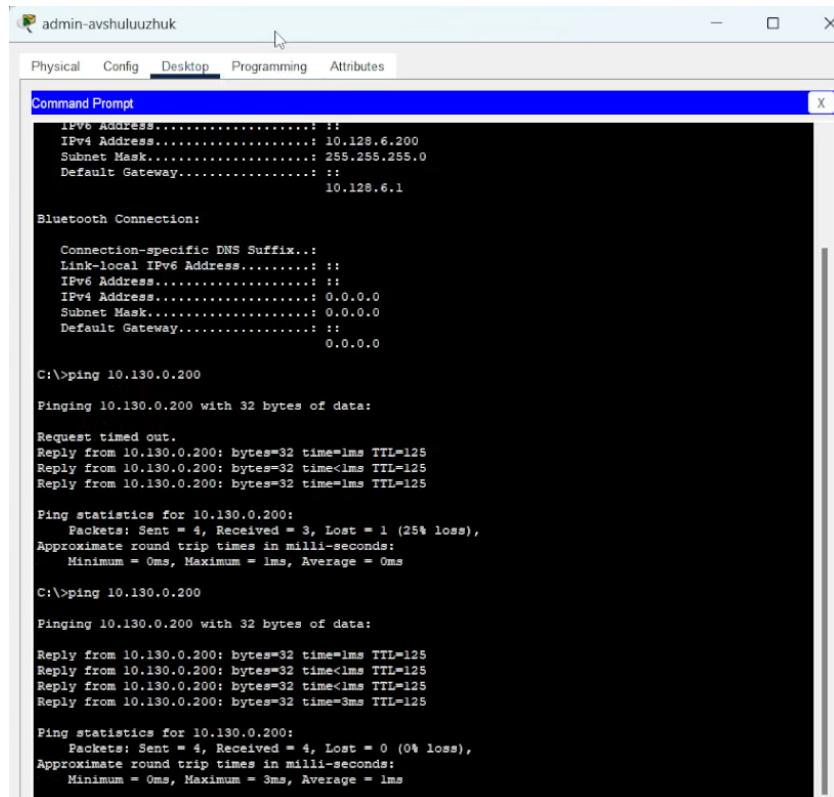


Рис. 2.13: Пингование устройств

```
C:\>tracert 10.130.0.200
Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.6.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.255.6
  3  0 ms      0 ms      0 ms      10.130.0.200

Trace complete.

C:\>tracert 10.130.0.200
```

Рис. 2.14: Просмотр маршрута пакетов

В режиме симуляции отследим движение пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1 (рис. 2.15)

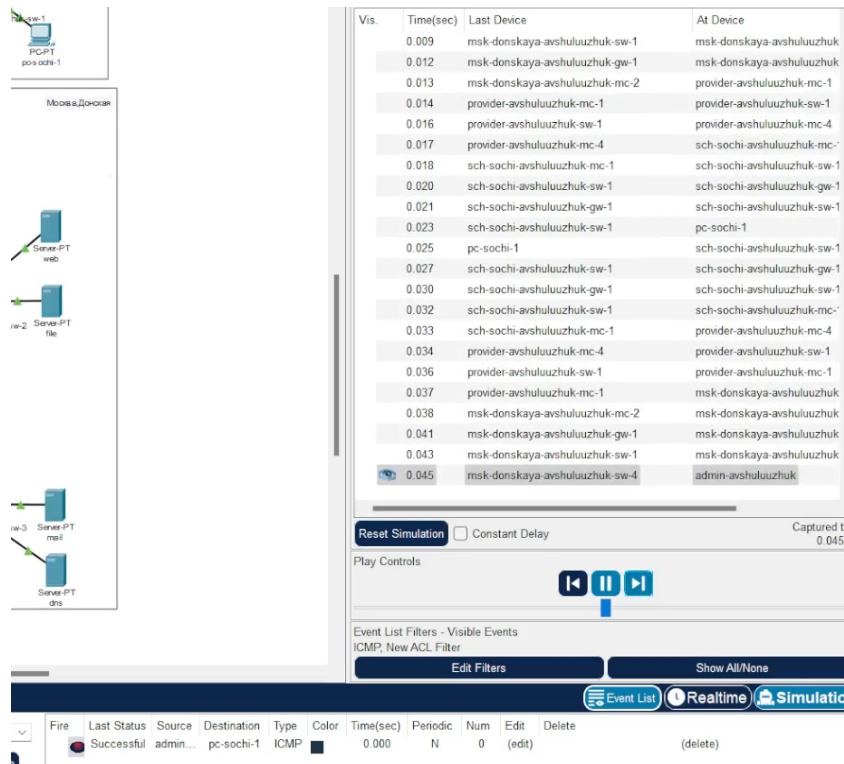


Рис. 2.15: Отслеживание пакета ICMP в режиме симуляции

На коммутаторе провайдера отключим временно vlan 6 (рис. 2.16).

```

provider-avshuluuzhuk-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#no vlan 6
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan6, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan6, changed state to down

```

Рис. 2.16: Отключение vlan 6

Соединение между устройствами временно пропадет и через некоторое время восстановится (рис. 2.17)

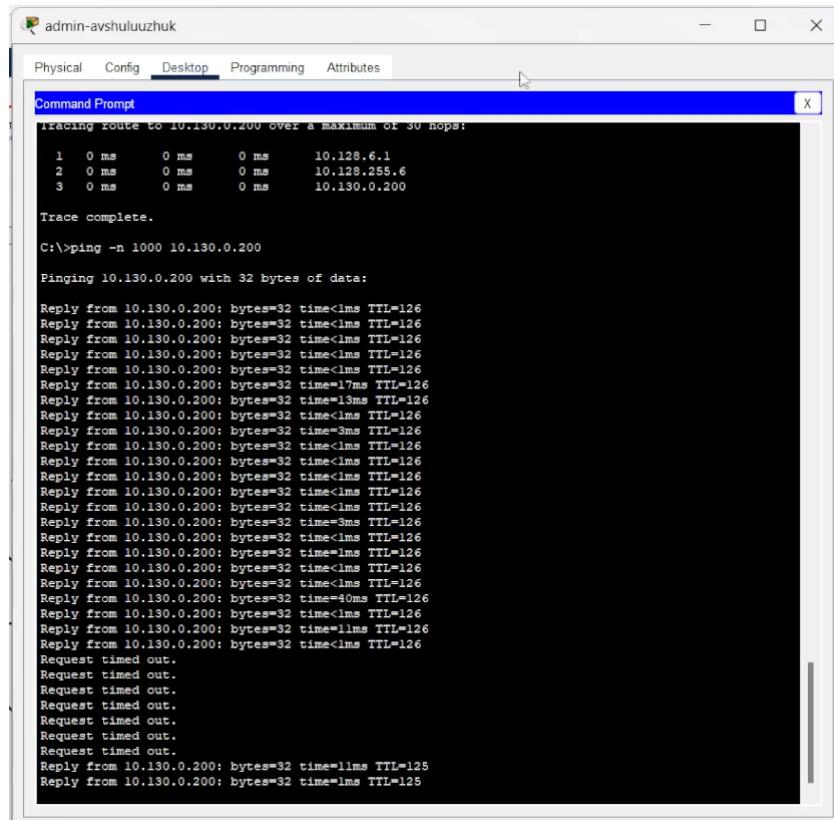


Рис. 2.17: Соединение между устройствами

Маршрут движения пакета изменится (рис. 2.18)

```
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.6.1
  2  0 ms    0 ms    1 ms    10.128.255.2
  3  1 ms    0 ms    0 ms    10.128.255.10
  4  0 ms    0 ms    0 ms    10.130.0.200
Trace complete.
```

Рис. 2.18: Изменение маршрута движения пакетов

В режиме симуляции убедимся в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1 (рис. 2.19)

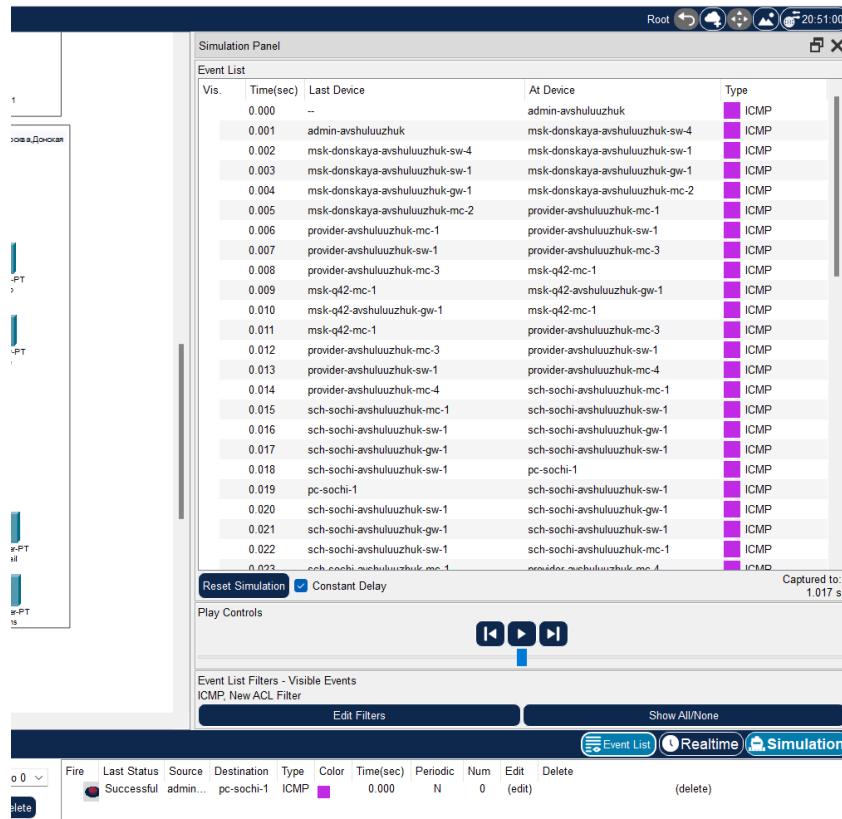


Рис. 2.19: Отслеживание пакета ICMP в режиме симуляции после изменения маршрута

На коммутаторе провайдера восстановим vlan 6 (рис. 2.20)

```

provider-avshuluuzhuk-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config)#vlan 6
provider-avshuluuzhuk-sw-1(config-vlan)#^Z
provider-avshuluuzhuk-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рис. 2.20: Восстановление vlan 6

В режиме симуляции убедимся в изменении маршрута прохождения пакета ICMP с ноутбука администратора сети на Донской в Москве (Laptop-PT admin) до компьютера пользователя в филиале в г. Сочи pc-sochi-1 (рис. 2.21) (рис. 2.22)

```
C:\>tracert 10.130.0.200
Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.6.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.255.2
  3  0 ms      1 ms      0 ms      10.128.255.10
  4  0 ms      0 ms      0 ms      10.130.0.200

Trace complete.

C:\>tracert 10.130.0.200
Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.6.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      10.128.255.6
  3  5 ms      0 ms      0 ms      10.130.0.200 |

Trace complete.

C:\>
```

Рис. 2.21: Изменение маршрута движения пакетов

Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	-	admin-avshuluuzhuk	ICMP
	0.003	admin-avshuluuzhuk	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	ICMP
	0.005	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	ICMP
	0.008	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	ICMP
	0.009	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-mc-2	ICMP
	0.010	msk-donskaya-avshuluuzhuk-mc-2	provider-avshuluuzhuk-mc-1	ICMP
	0.011	provider-avshuluuzhuk-mc-1	provider-avshuluuzhuk-sw-1	ICMP
	0.013	provider-avshuluuzhuk-sw-1	provider-avshuluuzhuk-mc-4	ICMP
	0.014	provider-avshuluuzhuk-mc-4	sch-sochi-avshuluuzhuk-mc-1	ICMP
	0.015	sch-sochi-avshuluuzhuk-mc-1	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	ICMP
	0.017	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1	ICMP
	0.019	sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	ICMP
	0.021	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	pc-sochi-1	ICMP
	0.024	pc-sochi-1	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	ICMP
	0.026	sch-sochi-avshuluuzhuk-sw-1	sch-sochi-avshuluuzhuk-gw-1	ICMP

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 0.026 s

Play Controls

Рис. 2.22: Отслеживание пакета ICMP в режиме симуляции

3 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы была настроена динамическая маршрутизацию между территориями организаций.

4 Контрольные вопросы

- 1. Какие протоколы относятся к протоколам динамической маршрутизации?**

К протоколам динамической маршрутизации относятся такие протоколы, которые автоматически обнаруживают и поддерживают маршруты в сети, поддерживая актуальную таблицу маршрутизации без необходимости ручного ввода. Основные протоколы динамической маршрутизации включают:

RIP (Routing Information Protocol)

OSPF (Open Shortest Path First)

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) – разработан Cisco

IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)

BGP (Border Gateway Protocol) – в основном используется для маршрутизации между автономными системами

- 2. Охарактеризуйте принципы работы протоколов динамической маршрутизации.**

Протоколы динамической маршрутизации работают по следующим основным принципам:

Обнаружение соседей: устройства обнаруживают друг друга в сети и устанавливают соединение

Обмен маршрутной информацией: маршрутизаторы обмениваются данными о доступных путях к

Поддержание актуальности маршрутов: протоколы используют методы периодического обмена

Отслеживание изменений: при изменениях в сети (например, отказе маршрута или изменении

Выбор оптимальных маршрутов: на основе метрик (например, стоимость, задержка, пропускная способность).
Использование алгоритмов: например, RIP использует алгоритм расстояний (хопов), OSPF – алгоритм кратчайших путей.

3. Опишите процесс обращения устройства из одной подсети к устройству из другой подсети по протоколу динамической маршрутизации.

Процесс обращения из одной подсети к другой по протоколам динамической маршрутизации выглядит следующим образом:

Исходное устройство формирует IP-пакет, адресованный устройству в другой подсети. Если маршрут к целевой подсети уже есть в таблице маршрутизации, устройство отправляет его. Если маршрута нет, устройство посылает запрос или ждет обновления маршрутов через протокол. Маршрутизатор, получивший запрос, использует таблицу маршрутизации для определения наилучшего маршрута. Маршрутизатор пересыпает пакет дальше по маршруту, следуя выбранному маршруту. Проходя через сеть, пакет достигает маршрутизатора, подключенного к целевой подсети. Этот маршрутизатор доставляет пакет конечному устройству в целевой подсети. Весь процесс сопровождается обменом маршрутной информацией между маршрутизаторами, что обеспечивает актуальность таблицы маршрутизации.

4. Опишите выводимую информацию при просмотре таблицы маршрутизации.

При просмотре таблицы маршрутизации обычно выводится следующая информация:

Название или IP-адрес назначения сети (Network Destination)

Маска подсети (Subnet Mask)

Следующий хоп (Next Hop) – IP-адрес маршрутизатора, через который нужно отправлять пакеты. Интерфейс, через который отправляется маршрут (Interface)

Метрика маршрута (Metric) – показатель стоимости маршрута (например, расстояние, задержка). Протокол маршрутизации, использованный для определения маршрута (например, RIP, OSPF, BGP).

Административное расстояние (Administrative Distance) – показатель доверия к маршруту. Статус маршрута (например, активен, статический, динамический)