

# **Лабораторная работа №15**

**Дисциплина: Администрирование локальных сетей**

Мишина Анастасия Алексеевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1	Настройка OSPF . . . . .	7
3.2	Настройка линка 42-й квартал–Сочи . . . . .	17
3.3	Проверка настроек . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>25</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>27</b>

## Список иллюстраций

3.1	Настройка маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 . . . . .	7
3.2	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1 . . . . .	8
3.3	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1 . . . . .	9
3.4	Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1 . . . . .	10
3.5	Настройка маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1 . .	10
3.6	Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1 . . . . .	10
3.7	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1 . . . . .	11
3.8	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1 . . . . .	12
3.9	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1 . . . . .	13
3.10	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1 . . . . .	14
3.11	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1 . . . . .	15
3.12	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1 . . . . .	16
3.13	Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1 . . . . .	17
3.14	Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1 . . . . .	18
3.15	Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1 . . . . .	18
3.16	Настройка коммутатора sch-sochi-sw-1 . . . . .	19
3.17	Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1 . . . . .	19
3.18	Маршрут при пересылке пакетов между admin и pc-sochi . . . . .	20
3.19	Движение пакета ICMP при пересылке с администратора на ПК-Сочи	21
3.20	Перестройка маршрута при отключении 6 vlan . . . . .	22
3.21	Перестройка маршрута при включении 6 vlan . . . . .	23

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Настроить динамическую маршрутизацию между территориями организации [1].

## 2 Задание

1. Настроить динамическую маршрутизацию по протоколу OSPF на маршрутизаторах msk-donskaya-gw-1, msk-q42-gw-1, msk-hostel-gw-1, sch-sochi-gw-1.
2. Настроить связь сети квартала 42 в Москве с сетью филиала в г. Сочи напрямую.
3. В режиме симуляции отследить 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.
4. На коммутаторе провайдера отключить временно vlan 6 и в режиме симуляции убедиться 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.
5. На коммутаторе провайдера восстановить vlan 6 и в режиме симуляции убедиться 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.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Настройка OSPF

Включим OSPF на маршрутизаторах: включим процесс OSPF командой `router ospf <process-id>`, и назначим области (зоны) интерфейсам с помощью команды `network <network or IP address> <mask> area <area-id>`.

Сначала включим на маршрутизаторе `msk-donskaya-gw-1` (рис. 3.1).

```
msk-donskaya-aamishina-gw-1>en
Password:
msk-donskaya-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#router ospf 1
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.1
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-router)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#
```

Copy

Paste

Рис. 3.1: Настройка маршрутизатора `msk-donskaya-gw-1`

И посмотрим состояние протокола: общую информацию об OSPF, соседей маршрутизатора(на этом тапе их нет, так как это единственный маршрутизатор с этим протоколом) и таблицу маршрутизации (рис. 3.2, 3.3):

```

msk-donskaya-aamishina-gw-1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPF's 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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 8
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 1 times
    Area ranges are
    Number of LSA 1. Checksum Sum 0x00312a
    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
--More-- |

```

Рис. 3.2: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1



```

msk-donskaya-aamishina-gw-1#
msk-donskaya-aamishina-gw-1#sh ip ospf neighbor

msk-donskaya-aamishina-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, 18 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
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-aamishina-gw-1#
msk-donskaya-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.3: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1

Затем включим OSPF на остальных маршрутизаторах (рис. 3.4 - 3.6).

```

msk-q42-aamishina-gw-1>en
Password:
msk-q42-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-q42-aamishina-gw-1(config)#router ospf 1
msk-q42-aamishina-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.2
msk-q42-aamishina-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-q42-aamishina-gw-1(config-router)#exit
msk-q42-aamishina-gw-1(config)#^Z
msk-q42-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-q42-aamishina-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-q42-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.4: Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```

msk-hostel-aamishina-gw-1>en
Password:
msk-hostel-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-hostel-aamishina-gw-1(config)#router ospf 1
msk-hostel-aamishina-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.3
msk-hostel-aamishina-gw-1(config-router)#
msk-hostel-aamishina-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
msk-hostel-aamishina-gw-1(config-router)#exit
msk-hostel-aamishina-gw-1(config)#^Z
msk-hostel-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-hostel-aamishina-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-hostel-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.5: Настройка маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1

```

sch-sochi-aamishina-gw-1>en
Password:
sch-sochi-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-aamishina-gw-1(config)#router ospf 1
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.4
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-router)#exit
sch-sochi-aamishina-gw-1(config)#^Z
sch-sochi-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

sch-sochi-aamishina-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.6: Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

Проверим состояние протокола OSPF на всех маршрутизаторах. Для маршрутизатора на Донской появилась информация о соседях, в ней нет маршрутизирующего коммутатора msk-hostel-gw-1, так как с ним связь происходит через маршрутизатор msk-q42-gw-1 (рис. 3.7).

```
msk-donskaya-aamishina-gw-1#sh ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.128.254.2	1	FULL/BDR	00:00:33	10.128.255.2	FastEthernet0/1.5
10.128.254.4	1	FULL/BDR	00:00:38	10.128.255.6	FastEthernet0/1.6

```
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.7: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-donskaya-gw-1

У msk-q42-gw-1 сосед msk-donskaya-gw-1 и msk-hostel-gw-1, так как пока что не настроена прямая связь между территориями Сочи и 42 квартал. Это также отражено в таблице маршрутизации – указано, что пакеты не только на устройства на Донской идут через msk-donskaya-gw-1 (адрес из подсети линка на 42 квартал), но и в Сочи. К конечным устройствам общежития пакеты идут через msk-hostel-gw-1 (рис. 3.8, 3.9).

```
msk-q42-aamishina-gw-1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.2
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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 4 times
    Area ranges are
    Number of LSA 5. Checksum Sum 0x03492e
    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
--More--
```

Рис. 3.8: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1

```

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

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.128.254.1     1    FULL/BDR        00:00:36   10.128.255.1 FastEthernet0/1.5
10.128.254.3     1    FULL/DR         00:00:35   10.129.1.2   FastEthernet1/0.202
msk-q42-aamishina-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, 17 subnets, 4 masks
O       10.128.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, FastEthernet0/1.5
O       10.128.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, FastEthernet0/1.5
O       10.128.3.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, FastEthernet0/1.5
O       10.128.4.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, FastEthernet0/1.5
O       10.128.5.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, FastEthernet0/1.5
O       10.128.6.0/24 [110/2] via 10.128.255.1, 00:10:29, 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, 00:02:32, 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, 00:03:35, FastEthernet1/0.202
O       10.130.0.0/24 [110/3] via 10.128.255.1, 00:02:32, FastEthernet0/1.5
O       10.130.1.0/24 [110/3] via 10.128.255.1, 00:02:32, FastEthernet0/1.5
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.128.255.1

msk-q42-aamishina-gw-1#
msk-q42-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.9: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе msk-q42-gw-1

У msk-hostel-gw-1 один сосед – msk-q42-gw-1, так как связь с другими территориями возможна только через него. В таблице маршрутизации указана связь через msk-q42-gw-1 (ip-адрес подсети 42 квартала) (рис. 3.10, 3.11):

```
msh-hostel-aamishina-gw-1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.3
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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 2
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 3 times
    Area ranges are
    Number of LSA 7. Checksum Sum 0x03d5b2
    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
msh-hostel-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.10: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1

```

msk-hostel-aamishina-gw-1#sh ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.128.254.2      1    FULL/BDR        00:00:37    10.129.1.1    Vlan202
msk-hostel-aamishina-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, 13 subnets, 2 masks
O       10.128.0.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.1.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.3.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.4.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.5.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.6.0/24 [110/3] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.255.0/30 [110/2] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
O       10.128.255.4/30 [110/3] via 10.129.1.1, 00:03:11, Vlan202
O       10.129.0.0/24 [110/2] via 10.129.1.1, 00:04:14, Vlan202
C       10.129.1.0/24 is directly connected, Vlan202
C       10.129.128.0/24 is directly connected, Vlan301
O       10.130.0.0/24 [110/4] via 10.129.1.1, 00:03:11, Vlan202
O       10.130.1.0/24 [110/4] via 10.129.1.1, 00:03:11, Vlan202
S*     0.0.0.0/0 [1/0] via 10.129.1.1

```

Рис. 3.11: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизирующем коммутаторе msk-hostel-gw-1

У sch-sochi-gw-1 один сосед – msk-donskaya-gw-1, так как пока что не настроена прямая связь между территориями Сочи и 42 квартал. Это также отражено в таблице маршрутизации – указано, что пакеты не только на устройства на Донской идут через msk-donskaya-gw-1(адрес из подсети линка в Сочи), но и в 42 квартал (рис. 3.12, 3.13).

```
sch-sochi-aamishina-gw-1#sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.128.254.4
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
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 2 times
    Area ranges are
    Number of LSA 7. Checksum Sum 0x03d5b2
    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-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.12: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1



```

sch-sochi-aamishina-gw-1#sh ip ospf ne
sch-sochi-aamishina-gw-1#sh ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
10.128.254.1     1     FULL/DR         00:00:34    10.128.255.5   FastEthernet0/0.6
sch-sochi-aamishina-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, 16 subnets, 3 masks
O       10.128.0.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.1.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.3.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.4.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.5.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.6.0/24 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.128.255.0/30 [110/2] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
C       10.128.255.4/30 is directly connected, FastEthernet0/0.6
L       10.128.255.6/32 is directly connected, FastEthernet0/0.6
O       10.129.0.0/24 [110/3] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.129.1.0/24 [110/3] via 10.128.255.5, 00:03:51, FastEthernet0/0.6
O       10.129.128.0/24 [110/4] via 10.128.255.5, 00:03:51, 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-aamishina-gw-1#
sch-sochi-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.13: Проверка состояния протокола OSPF на маршрутизаторе sch-sochi-gw-1

## 3.2 Настройка линка 42-й квартал–Сочи

Настроим маршруты между маршрутизаторами на 42 квартале, добавив 7 vlan для их коммуникации на коммутаторе с территории провайдера(так как через него будут идти пакеты) и на маршрутизаторе в Сочи, коммутаторе в Сочи и маршрутизаторе в 42 квартале (рис. 3.14 - 3.17).

```

provider-aamishina-sw-1>en
Password:
provider-aamishina-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-aamishina-sw-1(config)#vlan 7
provider-aamishina-sw-1(config-vlan)#name q42-sochi
provider-aamishina-sw-1(config-vlan)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#interface vlan7
provider-aamishina-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-aamishina-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-aamishina-sw-1(config-if)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#^Z
provider-aamishina-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-aamishina-sw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
provider-aamishina-sw-1#

```

Рис. 3.14: Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1

```

msk-q42-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-q42-aamishina-gw-1(config)#interface f0/1.7
msk-q42-aamishina-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-aamishina-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 7
msk-q42-aamishina-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.9 255.255.255.252
msk-q42-aamishina-gw-1(config-subif)#description sochi
msk-q42-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-q42-aamishina-gw-1(config)#^Z
msk-q42-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-q42-aamishina-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-q42-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.15: Настройка маршрутизатора msk-q42-gw-1

```

Password:
sch-sochi-aamishina-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-aamishina-sw-1(config)#vlan 7
sch-sochi-aamishina-sw-1(config-vlan)#name q42-sochi
sch-sochi-aamishina-sw-1(config-vlan)#exit
sch-sochi-aamishina-sw-1(config)#interface vlan7
sch-sochi-aamishina-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-aamishina-sw-1(config-if)#no shutdown
sch-sochi-aamishina-sw-1(config-if)#exit
sch-sochi-aamishina-sw-1(config)#^Z
sch-sochi-aamishina-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

sch-sochi-aamishina-sw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-aamishina-sw-1#

```

Рис. 3.16: Настройка коммутатора sch-sochi-sw-1

```

sch-sochi-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
sch-sochi-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0.7
sch-sochi-aamishina-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-aamishina-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 7
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.255.10 255.255.255.252
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-subif)#description q42
sch-sochi-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
sch-sochi-aamishina-gw-1(config)#^Z
sch-sochi-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

sch-sochi-aamishina-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
sch-sochi-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.17: Настройка маршрутизатора sch-sochi-gw-1

### 3.3 Проверка настроек

Можем посмотреть, что пакеты между двумя территориями идут через Донскую-Сочи-Компьютер, что является оптимальным маршрутом (рис. 3.18):

```

C:\>
C:\>ping 10.130.0.200

Pinging 10.130.0.200 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 10.130.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>tracert 10.130.0.200

Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.6.1
  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.128.255.6
  2  0 ms    19 ms   1 ms    10.130.0.200

Trace complete.

C:\>

```

Рис. 3.18: Маршрут при пересылке пакетов между admin и pc-sochi

В режиме симуляции проследим за движением ICMP-пакета при пересылке с администратора на ПК в Сочи: он идёт через коммутатор на Донской и коммутатор в Сочи(рис. 3.19).

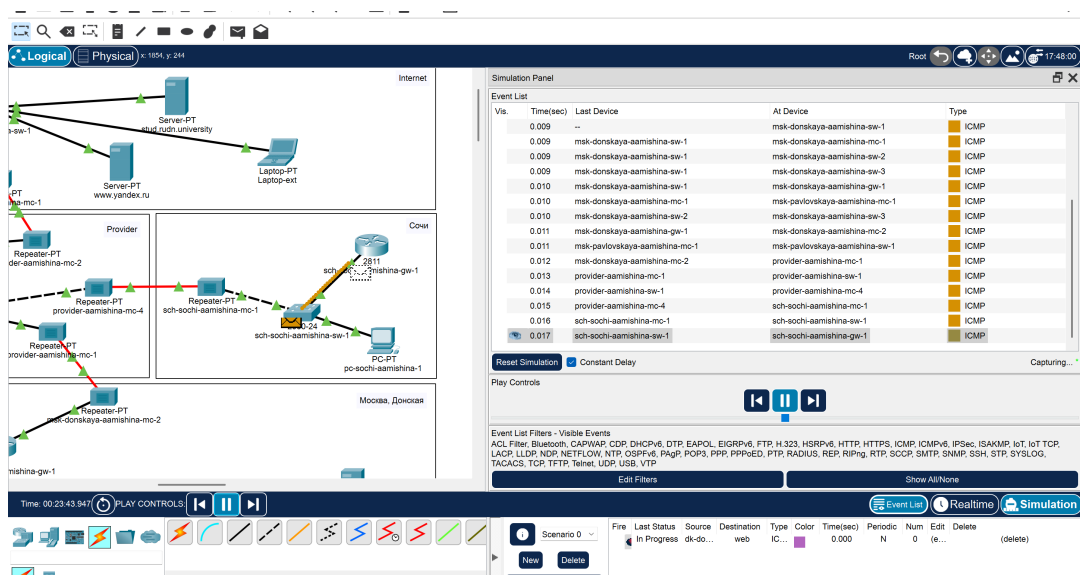


Рис. 3.19: Движение пакета ICMP при пересылке с администратора на ПК-Сочи

При отключении 6 vlan (линк в Сочи) можно увидеть, что теперь пакету, чтобы узнать маршрут необходимо дойти до маршрутизатора на 42 квартале, после чего пакет идёт через коммутатор провайдера по связи настроенной ранее через 7 vlan (рис. 3.20):

```

Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=1ms TTL=126
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 10.130.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=125

Ping statistics for 10.130.0.200:
    Packets: Sent = 52, Received = 44, Lost = 8 (16% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 71ms, Average = 5ms

Control-C
^C
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    1 ms      0 ms      0 ms      10.128.255.10
  4    0 ms      26 ms     0 ms      10.130.0.200

Trace complete.

C:\>|

```

Рис. 3.20: Перестройка маршрута при отключении 6 vlan

При включении 6 vlan маршрут снова перестраивается на кратчайший (рис. 3.21):

```
C:\>
C:\>tracert 10.130.0.200

Tracing route to 10.130.0.200 over a maximum of 30 hops:

  1    58 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:\>
```

Рис. 3.21: Перестройка маршрута при включении 6 vlan

## **4 Выводы**

В результате выполнения данной лабораторной работы я приобрела практические навыки по настройке динамической маршрутизации между территориями организации.



## 5 Контрольные вопросы

1. Какие протоколы относятся к протоколам динамической маршрутизации?
2. Охарактеризуйте принципы работы протоколов динамической маршрутизации.
3. Опишите процесс обращения устройства из одной подсети к устройству из другой подсети по протоколу динамической маршрутизации.
4. Опишите выводимую информацию при просмотре таблицы маршрутизации.
5. Протоколы динамической маршрутизации
  - RIP (Routing Information Protocol)
  - OSPF (Open Shortest Path First)
  - EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
  - IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)
  - BGP (Border Gateway Protocol)

### 2. Принципы работы протоколов динамической маршрутизации

Эти протоколы используют обмен сообщениями между маршрутизаторами для сбора и обмена информацией о доступных маршрутах. Они динамически обновляют свои таблицы маршрутизации, основываясь на этом обмене, что позволяет им приспосабливаться к изменениям в сети.

### 3. Обращение устройства к устройству из другой подсети

Когда устройство из одной подсети пытается связаться с устройством из другой подсети:

- Исходный маршрутизатор проверяет свою таблицу маршрутизации на наличие маршрута к целевому адресу назначения.
- Если маршрут найден, маршрутизатор отправляет сообщение по этому маршруту.
- Если маршрут не найден, маршрутизатор использует протокол динамической маршрутизации для запроса и получения маршрута к целевому адресу назначения.
- После получения маршрута маршрутизатор обновляет свою таблицу маршрутизации и отправляет сообщение по полученному маршруту.

#### 4. Информация в таблице маршрутизации

При просмотре таблицы маршрутизации отображается следующая информация:

- **Целевой адрес назначения:** Адрес назначения маршрута.
- **Маска подсети:** Маска подсети, используемая для определения назначения.
- **Следующий переход:** Адрес следующего маршрутизатора, к которому следует отправлять пакеты для достижения целевого адреса назначения.
- **Интерфейс:** Интерфейс, используемый для отправки пакетов на следующий переход.
- **Метрика:** Значение, используемое для измерения стоимости маршрута.
- **Административное расстояние:** Значение, определяющее предпочтение маршрута.

## Список литературы

1. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Администрирование локальных систем: лабораторные работы : учебное пособие. Москва: РУДН, 2017. 119 с.