

# Лабораторная работа №11

## Конфигурация OSPF с множественным доступом и ее проверка.

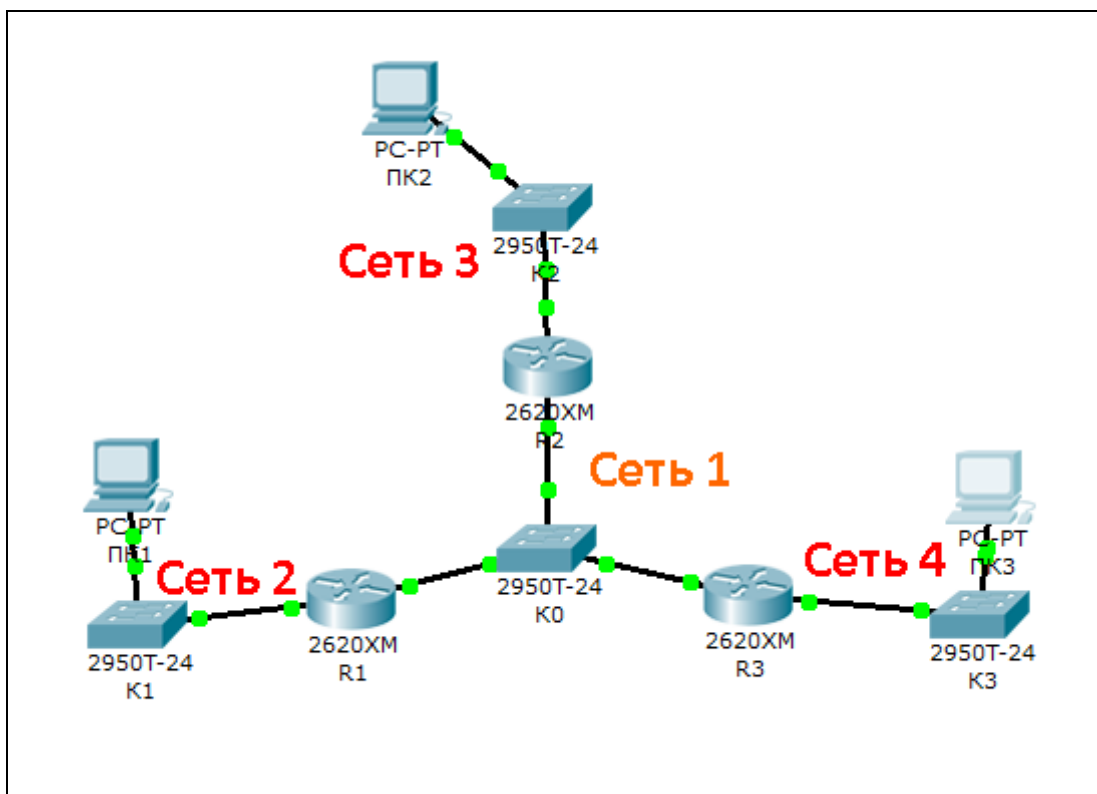


Рисунок 1 – Логическая схема сети

### 1. Проектирование сети

Логическая схема сети показана на рисунке 1.

Используя **CLI** настроить сетевые интерфейсы всех устройств.

Предварительно добавить дополнительный порт Fa1/0 на маршрутизаторы.

### 2. Настройка протокола OSPF на назначенном маршрутизаторе.

Сконфигурируйте OSPF на назначенном маршрутизаторе.

Процедура выбора назначенного маршрутизатора (*DR-маршрутизатор*) и резервного назначенного маршрутизатора (*BDR-маршрутизатор*) выполняется, как только первый маршрутизатор активировал свой интерфейс для OSPF в сети с множественным доступом. Если OSPF уже настроен на интерфейс, выбор назначенного маршрутизатора может произойти при включении маршрутизаторов. Также это может произойти, когда для этого

интерфейса задается команда OSPF network. Если новый маршрутизатор входит в сеть после выбора DR- и BDR-маршрутизаторов, он не станет DR- или BDR-маршрутизатором, даже если у него более высокий приоритет OSPF-интерфейса или ID маршрутизатора, чем у действующих DR- и BDR-маршрутизаторов.

Настройте OSPF-процесс вначале на маршрутизаторе с наивысшим ID, в данном случае **R3**, чтобы он стал *DR-маршрутизатором*. Используйте команду router ospf в режиме глобальной конфигурации, чтобы активировать OSPF на маршрутизаторе **R3**.

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#end
```

Используйте команду *show ip ospf interface*, чтобы убедиться в том, что OSPF настроен правильно, а маршрутизатор **R3** является *DR-маршрутизатором*.

```
R3#sh ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.3/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 192.168.1.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.1.3, Interface address 192.168.1.3
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:03
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

#### **ПРИМЕЧАНИЕ.**

1. Для просмотра изменений надо подождать примерно 40 секунд, пока не будет отправлен пакет приветствия. Если состояние обозначено как **WAITING (ОЖИДАНИЕ)**, подождите еще, поскольку оно должно измениться на **DR**.

2. Процедура выбора назначенного маршрутизатора (DR-маршрутизатор), резервного назначенного маршрутизатора (BDR-маршрутизатор) и маршрутизатора DRother выполняется на широковещательных сегментах локальной сети.

### 3. Настройка протокола OSPF на резервном назначенном маршрутизаторе.

Настройте OSPF-процесс на маршрутизаторе со вторым наивысшим ID, в данном случае **R2**, чтобы он стал *BDR-маршрутизатором*. Используйте команду `router ospf` в режиме глобальной конфигурации, чтобы активировать OSPF на маршрутизаторе **R2**.

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#end
```

Используйте команду `show ip ospf interface`, чтобы убедиться в том, что OSPF настроен правильно, а маршрутизатор **R2** является *BDR-маршрутизатором*.

```
R2#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.2/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 192.168.1.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.1.3, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated Router (ID) 192.168.1.2, Interface address 192.168.1.2
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:06
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 192.168.1.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

#### 4. Настройка протокола OSPF на маршрутизаторе DRother.

Настройте OSPF-процесс на маршрутизаторе с самым низким ID, в данном случае **R1**, чтобы он стал *DRother-маршрутизатором*. Используйте команду `router ospf` в режиме глобальной конфигурации, чтобы активировать OSPF на маршрутизаторе **R1**.

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
R1(config-router)#end
```

Используйте команду `show ip ospf interface`, чтобы убедиться в том, что OSPF настроен правильно, а маршрутизатор **R1** является *DRother-маршрутизатором*.

```
R1#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.1/24, Area 1
  Process ID 1, Router ID 192.168.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.1.3, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated Router (ID) 192.168.1.2, Interface address 192.168.1.2
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:08
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
    Adjacent with neighbor 192.168.1.3  (Designated Router)
    Adjacent with neighbor 192.168.1.2  (Backup Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Заполните таблицу 1

Таблица 1

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
Внести в	Внести в	Внести в
таблицу два интерфейса R1	таблицу два интерфейса R2	таблицу два интерфейса R3
Id=192.168.1.1	Id=192.168.1.2	Id=192.168.1.3
<b>Приоритет=1</b>	<b>Приоритет=1</b>	<b>Приоритет=1</b>
<b><i>DRother</i></b>	<b><i>BDR</i></b>	<b><i>DR</i></b>

### 5. Тестирование протокола OSPF.

Используйте команду `show ip ospf neighbor` в режиме глобальной конфигурации, чтобы просмотреть информацию о других маршрутизаторах в области OSPF. Обратите внимание на значение приоритета (у всех равен 1).

R1#show ip ospf neighbor				
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
192.168.1.2	1	FULL/BDR	00:00:36	192.168.1.2
0				
192.168.1.3	1	FULL/DR	00:00:38	192.168.1.3
0				
R2#show ip ospf neighbor				
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
192.168.1.3	1	FULL/DR	00:00:35	192.168.1.3
0				
192.168.1.1	1	FULL/DROTHER	00:00:31	192.168.1.1
0				
R3#show ip ospf neighbor				
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
192.168.1.2	1	FULL/BDR	00:00:39	192.168.1.2
0				
192.168.1.1	1	FULL/DROTHER	00:00:37	192.168.1.1
0				

Прокомментируйте информацию в столбцах таблиц на выше представленных рисунках.

Используя рисунок 1, создайте новый рисунок 2, на котором явно укажите маршрутизаторы DR, BDR и Drother и их ID

Используя команды *ping*, *traceroute* проверьте, достижимы ли все узлы пользователей.

## 6. Использование приоритета OSPF для определения статуса DR и BDR.

Используйте команду *ip ospf priority interface*, чтобы изменить приоритет OSPF маршрутизатора **R1** на 255. Это максимальное значение приоритетности.

```
R1(config)#interface fastethernet0/0
R1(config-if)#ip ospf priority 255
R1(config-if)#end
```

Используйте команду *ip ospf priority interface*, чтобы изменить приоритет OSPF маршрутизатора **R3** на 100.

```
R3(config)#interface FastEthernet0/0
R3(config-if)#ip ospf priority 100
R3(config-if)#end
```

Используйте команду *ip ospf priority interface*, чтобы изменить приоритет OSPF маршрутизатора **R2** на 0. Значение приоритета 0 не дает маршрутизатору участвовать в выборе OSPF и получить статус DR или BDR.

```
R2(config)#interface FastEthernet0/0
R2(config-if)#ip ospf priority 0
R2(config-if)#end
```

Закройте и опять активируйте интерфейсы FastEthernet0/0, чтобы запустить выбор OSPF. При закрытии интерфейсов смежности OSPF теряются.

## 7. Тестирование изменений конфигурации.

Используйте команду *show ip ospf neighbor* на маршрутизаторе **R1**, чтобы просмотреть информацию о соседних для этого маршрутизатора элементах OSPF.

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.1.2	0	FULL/DROTHER	00:00:37	192.168.1.2	FastEthernet0/0
192.168.1.3	100	FULL/BDR	00:00:36	192.168.1.3	FastEthernet0/0

Хотя маршрутизатор **R2** обладает более высоким ID, чем у **R1**, маршрутизатор **R2** установился в состояние DRother, поскольку приоритет OSPF был установлен на 0.

Используйте команду *show ip ospf interface* на маршрутизаторе **R3**, чтобы проверить, что **R3** стал BDR-маршрутизатором.

```
R3#show ip ospf interface
```

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
```

```
Internet address is 192.168.1.3/24, Area 1
```

```
Process ID 1, Router ID 192.168.1.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
```

```
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 100
```

```
Designated Router (ID) 192.168.1.1, Interface address 192.168.1.1
```

```
Backup Designated Router (ID) 192.168.1.3, Interface address 192.168.1.3
```

```
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
```

```
Hello due in 00:00:05
```

По аналогии как в пункте 5 создайте рисунок 3. Сравните рисунки 2 и 3 и сделайте вывод.  
Заполните таблицу

Таблица 2

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
Внести в	Внести в	Внести в
Таблицу все два	Таблицу все два	Таблицу все два
Интерфейса R1	Интерфейса R2	Интерфейса R3
<b>Id=192.168.1.1</b>	<b>Id=192.168.1.2</b>	<b>Id=192.168.1.3</b>
<b>Приоритет=1</b>	<b>Приоритет=1</b>	<b>Приоритет=1</b>
<b><i>DRother</i></b>	<b><i>BDR</i></b>	<b><i>DR</i></b>
<b><i>После изменения приоритета</i></b>		
<b>Приоритет=255</b>	<b>Приоритет=0</b>	<b>Приоритет=100</b>
<b><i>DR</i></b>	<b><i>DRother</i></b>	<b><i>BDR</i></b>

### 8. Тестирование сети.

Используя команды *ping*, *traceroute* проверить достижимость всех узлов пользователей.

### 9. Задание на лабораторную работу

Пункты задания приведены в файле-ШАБЛОН

### 10. Варианты заданий

Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
1	55.15.65.0/24 55.15.66.0/24 55.15.67.0/24 55.15.68.0/24 55.15.70.0/24	2	87.134.0.0/16 87.135.0.0/16 87.136.0.0/16 87.137.0.0/16 87.133.0.0/16	3	165.10.0.0/16 165.11.0.0/16 165.12.0.0/16 165.13.0.0/16 165.09.0.0/16
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
4	106.218.101.0/24 106.218.102.0/24 106.218.103.0/24 106.218.104.0/24 106.218.106.0/24	5	209.100.1.0/24 209.100.2.0/24 209.100.3.0/24 209.100.4.0/24 209.100.6.0/24	6	203.29.144.0/24 203.29.140.0/24 203.29.141.0/24 203.29.142.0/24 203.29.143.0/24



Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
7	158.79.11.0/24 158.79.12.0/24 158.79.16.0/24 158.79.13.0/24 158.79.14.0/24	8	15.131.0.0/16 15.135.0.0/16 15.132.0.0/16 15.133.0.0/16 15.134.0.0/16	9	160.101.0.0/16 160.102.0.0/16 160.103.0.0/16 160.104.0.0/16 160.100.0.0/16
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
10	141.16.0.0/16 141.17.0.0/16 141.18.0.0/16 141.19.0.0/16 141.15.0.0/16	11	177.16.0.0/18 177.17.0.0/18 177.18.0.0/18 177.20.0.0/18 177.19.0.0/18	12	196.9.1.0/24 196.9.2.0/24 196.9.5.0/24 196.9.4.0/24 196.9.3.0/24
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
13	195.168.1.0/24 195.168.6.0/24 195.168.3.0/24 195.168.4.0/24 195.168.2.0/24	14	175.133.1.0/24 175.133.2.0/24 175.133.3.0/24 175.133.4.0/24 175.133.5.0/24	15	125.201.11.0/24 125.201.12.0/24 125.201.20.0/24 125.201.14.0/24 125.201.23.0/24
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
16	159.11.0.0/16 159.12.0.0/16 159.13.0.0/16 159.14.0.0/16 159.16.0.0/16	17	23.5.0.0/16 23.2.0.0/16 23.3.0.0/16 23.4.0.0/16 23.1.0.0/16	18	125.200.0.0/16 125.201.0.0/16 125.204.0.0/16 125.203.0.0/16 125.206.0.0/16
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
19	200.122.210.0/24 200.122.211.0/24 200.122.218.0/24 200.122.213.0/24 200.122.216.0/24	20	103.103.1.0/24 103.103.8.0/24 103.103.3.0/24 103.103.4.0/24 103.103.5.0/24	21	15.150.5.0/24 15.150.2.0/24 15.150.7.0/24 15.150.4.0/24 15.150.9.0/24
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
22	113.192.210.0/24 113.192.211.0/24 113.192.215.0/24 113.192.213.0/24 113.192.216.0/24	23	221.56.4.0/24 221.56.3.0/24 221.56.2.0/24 221.56.1.0/24 221.56.5.0/24	24	137.45.150.0/24 137.45.120.0/24 137.45.130.0/24 137.45.140.0/24 137.45.110.0/24
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
25	12.16.6.0/24 12.16.8.0/24 12.16.3.0/24 12.16.2.0/24 12.16.1.0/24	26	102.16.1.0/24 102.16.2.0/24 102.16.0.0/24 102.16.4.0/24 102.16.3.0/24	27	201.63.4.0/24 201.63.3.0/24 201.63.2.0/24 201.63.1.0/24 201.63.5.0/24

Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
28	192.168.1.0/24 192.168.6.0/24 192.168.3.0/24 192.168.4.0/24 192.168.2.0/24	29	193.134.1.0/24 193.134.2.0/24 193.134.3.0/24 193.134.4.0/24 193.134.5.0/24	30	125.201.31.0/24 125.201.32.0/24 125.201.33.0/24 125.201.34.0/24 125.201.35.0/24
Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4	Вариант	Сеть 1 - 4
31	200.122.210.0/24 200.122.211.0/24 200.122.218.0/24 200.122.213.0/24 200.122.216.0/24	32	103.103.1.0/24 103.103.8.0/24 103.103.3.0/24 103.103.4.0/24 103.103.5.0/24	33	15.150.5.0/24 15.150.2.0/24 15.150.7.0/24 15.150.4.0/24 15.150.9.0/24