



Пример настройки протокола маршрутизации OSPF для одной области

Протокол OSPF (Open Shortest Path First) является протоколом динамической маршрутизации. Он способен быстро обнаруживать изменения топологии в автономной системе и вычислять новые маршруты после окончания периода сходимости. Период сходимости короткий и включает минимальный обмен трафиком маршрутизации.

В протоколах с учетом состояния канала каждый маршрутизатор обслуживает базу данных, описывающую топологию автономной системы. Эта база данных называется **базой данных состояния канала** (Link State Database, LSDB). Она идентична на каждом маршрутизаторе. Каждая отдельная часть этой базы данных описывает локальное состояние определенного маршрутизатора, т. е. используемые им интерфейсы и его доступных соседей. Все маршрутизаторы рассылают объявления о своем локальном состоянии через автономную систему.

Все маршрутизаторы параллельно выполняют один и тот же алгоритм для вычисления кратчайших маршрутов. Основываясь на информации из базы данных состояния канала, каждый маршрутизатор строит дерево кратчайших маршрутов, указывая себя в качестве его корня. Дерево кратчайших маршрутов определяет маршруты к каждому пункту назначения в автономной системе. Эти маршруты заносятся в таблицу маршрутизации. Если к пункту назначения имеется несколько равных по стоимости маршрутов, трафик равномерно распределяется по ним. Стоимость маршрута описывается единой безразмерной метрикой.

Протокол OSPF позволяет группировать вместе набор непрерывных сетей и маршрутизаторов. Такая группа называется **областью** (area). Другими словами, область представляет собой IP-сеть, разбитую на подсети. OSPF поддерживает VLSM и позволяет гибко настраивать IP-подсети, т. е. подсети одной IP-сети могут иметь разный размер. OSPF передает информацию о подсети в своих обновлениях.

Автономная система OSPF может состоять из одной или нескольких областей. Области нумеруются и независимо друг от друга управляются маршрутизаторами, находящимися внутри них. Каждая область имеет свою собственную базу данных состояния канала. Информация о топологии области не распространяется за её пределы, что позволяет значительно уменьшить трафик маршрутизации.

Когда конфигурируется сеть, состоящая только из одной области, всегда необходимо использовать Area 0 (Area 0.0.0.0), которая определена как магистральная (Backbone) область автономной системы.

Маршрутизаторы, выполняющие протокол OSPF, могут обмениваться маршрутной информацией только после установления соседства. Поэтому каждый маршрутизатор должен установить соседство как минимум с одним

маршрутизатором из каждой сети, к которой он подключен. Количество устройств, с которыми должно быть установлено соседство, зависит от типа сети, к которой подключен маршрутизатор.

В OSPF определено три типа сетей:

- Сети «точка-точка» (Point-to-Point networks);
- Широковещательные сети (Broadcast networks);
- Нешироковещательные сети (Non-Broadcast networks).

По умолчанию OSPF-интерфейсы коммутаторов L3 D-Link поддерживают широковещательный тип сети (Broadcast). При желании администратор может изменить тип сети на интерфейсе на Point-to-Point с помощью специальной команды.

Каждая широковещательная сеть должна иметь **назначенный маршрутизатор** (Designated Router, DR). Designated Router устанавливает соседство с каждым маршрутизатором в IP-сети и выполняет центральную роль в процессе синхронизации базы данных состояния канала. Он является центром сбора маршрутной информации. Designated Router является единой точкой отказа, поэтому для повышения отказоустойчивости в каждой широковещательной сети выбирается **резервный назначенный маршрутизатор** (Backup Designated Router, BDR). BDR, как и DR, устанавливает соседство со всеми маршрутизаторами сети и получает от них маршрутную информацию, однако, в отличие от DR, он не рассылает Network-LSA для сети. Один Designated Router и один Backup Designated Router выбирается для каждой IP-сети из подключенных к ней маршрутизаторов с помощью протокола OSPF Hello. Все маршрутизаторы сети устанавливают соседство только с DR и BDR. Между собой они соседство не устанавливают. В случае выхода DR из строя, BDR становится DR, и в сети начинаются выборы нового BDR.

Существует 5 типов пакетов протокола OSPF, которые позволяют устанавливать соседство и выполнять обновление маршрутной информации:

- **Type 1 – Hello.** Обнаруживает соседей и поддерживает соседские отношения.
- **Type 2 – Database Description.** Описывает содержимое базы данных состояния канала маршрутизатора.
- **Type 3 – Link State Request (LSR).** Запрос на получение базы данных состояния канала.
- **Type 4 – Link State Update (LSU).** Обновление базы данных состояния канала (передача LSA соседним маршрутизаторам).
- **Type 5 – Link State Acknowledgment (LSAck).** Подтверждение получения обновления.

Каждый пакет Link State Update, генерируемый маршрутизатором, содержит один или несколько LSA. Существует 5 различных типов LSA:

- **Тип 1 – Router-LSA.** Генерируется каждым маршрутизатором для каждой области, которой он принадлежит. Он описывает состояние интерфейсов маршрутизатора, подключенных к этой области.
- **Тип 2 – Network-LSA.** Генерируется назначенным маршрутизатором (DR). Он описывает набор маршрутизаторов, подключенных к определенной сети. Рассылается только в области, содержащей эту сеть.
- **Тип 3 или 4 – Summary-LSA.** Описывают маршруты между областями. Тип 3 Summary-LSA генерируются ABR и описывают маршруты между ABR и внутренними маршрутизаторами локальной области. Они рассылаются через магистраль другим ABR. Тип 4 Summary-LSA описывают маршруты к ASBR.
- **Тип 5 – AS-external-LSA.** Генерируются ASBR и описывают маршруты к пунктам назначения за пределами автономной системы. Маршрут по умолчанию для автономной системы также описывается AS-external-LSA.

Примечание к настройке

Рассматриваемый пример настройки подходит для коммутаторов серий DGS-3120, DGS-3420, DGS-3620.

Задача

В локальной сети требуется настроить динамическую маршрутизацию с использованием протокола OSPFv2.

Схема сети показана на рисунке 1.

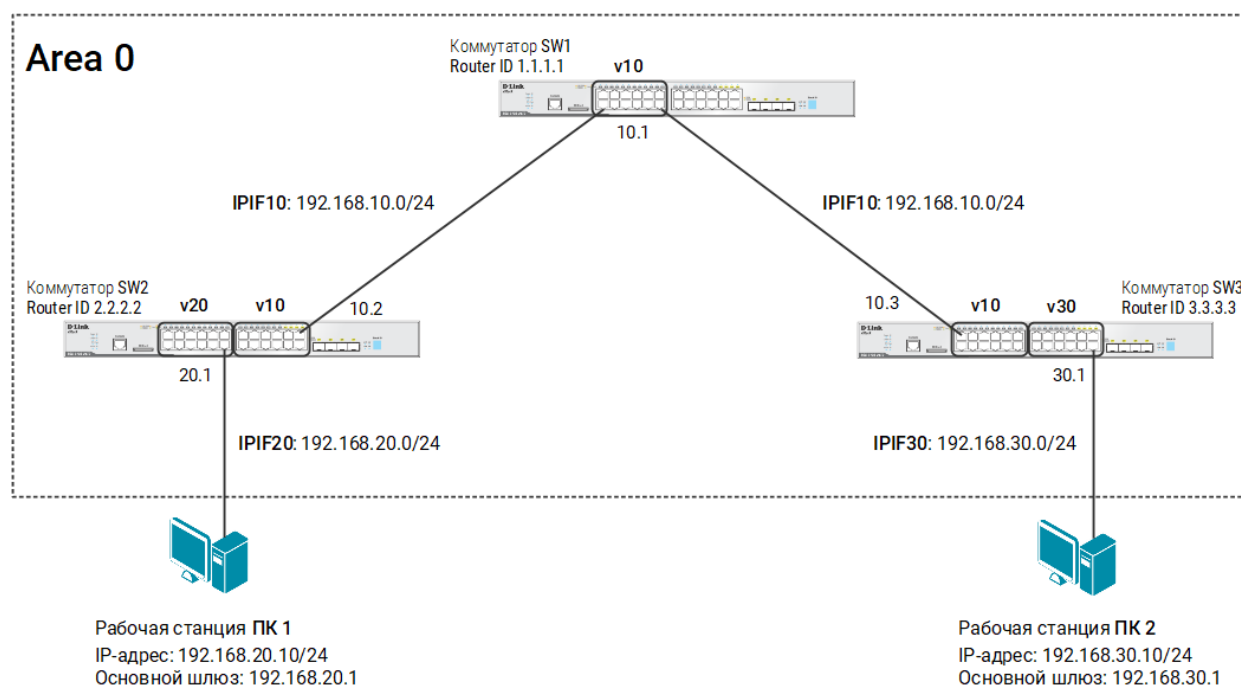


Рис. 1 Схема подключения

Настройка коммутатора SW1

1. Удалите порты из VLAN по умолчанию и создайте VLAN v10:

```
config vlan default delete 1-12
create vlan v10 tag 10
```

2. Добавьте немаркированные порты в VLAN v10:

```
config vlan v10 add untagged 1-12
```

3. Создайте IP-интерфейс для VLAN v10:

```
create ipif IPIF10 192.168.10.1/24 v10 state enable
```

4. Включите протокол OSPFv2 глобально на коммутаторе:

```
enable ospf
```

5. Активируйте OSPFv2 на IP-интерфейсе IPIF10 (команда вводится в одну строку):

```
config ospf ipif IPIF10 area 0.0.0.0 hello_interval 10 dead_interval
40 state enable
```

Примечание

Интервалы **hello_interval** и **dead_interval** должны быть одинаковыми на всех коммутаторах L3, подключенных к одной сети. При разных значениях интервалов коммутаторы не смогут установить соседство и обмениваться маршрутной информацией.

6. Активируйте аутентификацию на IP-интерфейсе IPIF10:

```
config ospf ipif IPIF10 authentication simple classpsd state enable
```

Примечание

Методы аутентификации должны быть одинаковыми на всех коммутаторах L3, подключенных к одной сети.

7. Настройте Router ID:

```
config ospf router_id 1.1.1.1
```

Настройка коммутатора SW2

1. Удалите порты из VLAN по умолчанию и создайте новые VLAN:

```
config vlan default delete 1-24  
create vlan v10 tag 10  
create vlan v20 tag 20
```

2. Добавьте в созданные VLAN немаркированные порты:

```
config vlan v10 add untagged 13-24  
config vlan v20 add untagged 1-12
```

3. Создайте IP-интерфейсы для каждой VLAN:

```
create ipif IPIF10 192.168.10.2/24 v10 state enable  
create ipif IPIF20 192.168.20.1/24 v20 state enable
```

4. Включите протокол OSPFv2 глобально на коммутаторе:

```
enable ospf
```

5. Активируйте OSPFv2 на IP-интерфейсе IPIF10 (команда вводится в одну строку):

```
config ospf ipif IPIF10 area 0.0.0.0 hello_interval 10 dead_interval  
40 state enable
```

6. Активируйте аутентификацию на IP-интерфейсе IPIF10:

```
config ospf ipif IPIF10 authentication simple classpsd state enable
```

7. Активируйте OSPFv2 на IP-интерфейсе IPIF20 в пассивном режиме:

```
config ospf ipif IPIF20 passive enable state enable
```

Примечание

Коммутатор L3 не отправляет сообщения **Hello** через пассивный IP-интерфейс, но включает информацию об этой сети в маршрутные обновления.

8. Настройте Router ID:

```
config ospf router_id 2.2.2.2
```

Настройка коммутатора SW3

1. Удалите порты из VLAN по умолчанию и создайте новые VLAN:

```
config vlan default delete 1-24  
create vlan v10 tag 10  
create vlan v20 tag 30
```

2. Добавьте в созданные VLAN немаркированные порты:

```
config vlan v10 add untagged 1-12  
config vlan v30 add untagged 13-24
```

3. Создайте IP-интерфейсы для каждой VLAN:

```
create ipif IPIF10 192.168.10.3/24 v10 state enable  
create ipif IPIF30 192.168.30.1/24 v20 state enable
```

4. Включите протокол OSPFv2 глобально на коммутаторе:

```
enable ospf
```

5. Активируйте OSPFv2 на IP-интерфейсе IPIF10 (команда вводится в одну строку):

```
config ospf ipif IPIF10 area 0.0.0.0 hello_interval 10 dead_interval  
40 state enable
```

6. Активируйте аутентификацию на IP-интерфейсе IPIF10:

```
config ospf ipif IPIF10 authentication simple classpsd state enable
```

7. Активируйте OSPFv2 на IP-интерфейсе IPIF30 в пассивном режиме:

```
config ospf ipif IPIF30 passive enable state enable
```

8. Настройте Router ID:

```
config ospf router_id 3.3.3.3
```

Примечание

Посмотреть таблицу маршрутизации:

```
show iproute
```

Посмотреть настройки протокола OSPFv2:

```
show ospf
```

Посмотреть настройки OSPFv2 на IP-интерфейсах:

```
show ospf all
```

Посмотреть список соседей:

```
show ospf neighbor
```

Посмотреть базы данных состояния канала:

```
show ospf lsdb
```