

**Разработал: преподаватель кафедры СМС, Якушев И.Ю.**

### **Лабораторная работа 3**

#### **Настройка динамического протокола OSPF в транспортных сетях**

Цель работы: необходимо сконфигурировать динамический протокол OSPF в заданной транспортной сети с помощью Cisco Packet Tracer, проверив связность заданных узлов.

#### Теория

OSPF (Open Shortest Path First) – протокол динамической маршрутизации:

- Создан IETF в 1988 году (то есть, является стандартным протоколом)
- OSPFv2 это текущая версия для IPv4 (описана в RFC 2328)
- IGP-протокол: используется для передачи информации между маршрутизаторами в пределах одной автономной системы (AS)
- Основан на технологии link-state (SPF)

#### Настройка OSPF в маршрутизаторе Cisco

##### Выбор идентификатора маршрутизатора (Router ID)

Router ID можно назначить административно, выполнив команду:

```
dyn3(config-router)# router-id <ip-address>
```

Если RID не был назначен административно, то он выбирается автоматически, в зависимости от настроек маршрутизатора, по таким правилам:

1. Настроен один loopback-интерфейс и несколько интерфейсов с различными адресами:
  - Адрес присвоенный loopback-интерфейсу будет Router ID.
2. Настроены несколько loopback-интерфейсов с несколькими IP-адресами в каждом:
  - Наибольший IP-адрес присвоенный любому из loopback-интерфейсов будет Router ID.
3. Настроены несколько интерфейсов с IP-адресом на каждом:
  - Наибольший IP-адрес из всех активных интерфейсов будет Router ID.

Перезапустить процесс OSPF можно командой:

```
dyn3# clear ip ospf process
```

#### Включение OSPF

Включить OSPF на интерфейсах в соответствующих сетях:

```
dyn3(config)# router ospf <process-id>
```

```
dyn3(config-router)# network <network> <wildcard mask> area <area-id>
```

Параметры команды network:

- <network> — непосредственно присоединенная сеть к маршрутизатору.
- <wildcard mask> — маска, которая указывает с помощью 0 какая часть из указанной сети должна совпадать, а с помощью 1 какая часть сети может быть произвольной.
- <area-id> — идентификатор зоны, в которой будет работать интерфейс маршрутизатора. Интерфейс попадет в эту зону при условии, что его IP-адрес совпадает с сетью, указанной с помощью network и wildcard mask. Для небольших сетей этот параметр можно указывать равным 0, но для больших сетей необходимо соблюдать иерархический дизайн зон в OSPF. Все обновления OSPF, которые передаются между различными зонами, должны проходить через зону 0.

Команда network делает следующее:

- включает OSPF на интерфейсе, IP-адрес которого совпадает с указанной сетью и маской,
- анонсирует сеть этого интерфейса через другие интерфейсы, на которых включен OSPF.

В процессе OSPF могут быть настроены команды `network` с перекрывающимися сетями. Интерфейс будет назначен в зону команды `network`, которая соответствует максимально IP-адресу этого интерфейса. Например, если есть такие настройки OSPF:

```
network 192.168.1.1 0.0.0.0 area 1
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 2
network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 3
```

Тогда интерфейс с адресом 192.168.1.1 будет в зоне 1, интерфейс с адресом 192.168.1.3 – в зоне 2, а интерфейс с адресом 192.168.2.5 – в зоне 3.

На маршрутизаторах можно использовать другой вариант включения OSPF, непосредственно на интерфейсе.

Включение OSPF на интерфейсах:

```
dyn3(config-if)# ip ospf <process-id> area <area-id>
```

### Просмотр информации OSPF

Таймеры, статистика, общая информация

Параметры, статистика протоколов маршрутизации запущенных на маршрутизаторе:

```
dyn3# show ip protocols
```

Информация о Router ID, таймерах и статистика:

```
dyn3# show ip ospf
```

Просмотр RIB OSPF:

```
show ip ospf <process-id> rib
```

Дополнительная информация о маршрутах OSPF

```
show ip ospf rib <>
```

Таблица маршрутизации

Маршруты, полученные по протоколу OSPF:

```
dyn3# show ip route ospf
```

Обозначения маршрутов OSPF:

- O — OSPF intra-area (router LSA) и network LSA — сети в зоне маршрутизатора.
- O IA — OSPF interarea (summary LSA) — сети вне зоны маршрутизатора, но в той же автономной системе.
- O E1 — Type 1 external routes — сети вне автономной системы маршрутизатора. К метрике внешнего маршрута добавляется cost всех линков по которым передавался маршрут. Используется, когда несколько маршрутизаторов анонсируют внешнюю сеть.
- O E2 — Type 2 external routes (по умолчанию) — сети вне автономной системы маршрутизатора. Используется только cost внешнего маршрута.
- O N1 — Type 1 NSSA external routes
- O N2 — Type 2 NSSA external routes

Информация об интерфейсах

Информация о настройках OSPF на интерфейсах:

```
dyn3# show ip ospf interface
```

Краткий вывод информации об интерфейсах:

```
dyn2#sh ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Lo3	1	0	199.2.2.2/24	1	LOOP	0/0	
Fa1/0	1	0	192.168.1.5/30	1	BDR	1/1	
Fa0/0	1	0	192.168.1.2/30	1	BDR	1/1	

### Задание

В Cisco Packet Tracer нужно промоделировать схему, изображенную на рис. 1. Проверить связность между Router'ами 3 и 4 (отправкой ICMP-пакетов). Адреса устройствам задавать статически, на всех маршрутизаторах настроить динамическую маршрутизацию, используя протокол OSPF в Area 0.

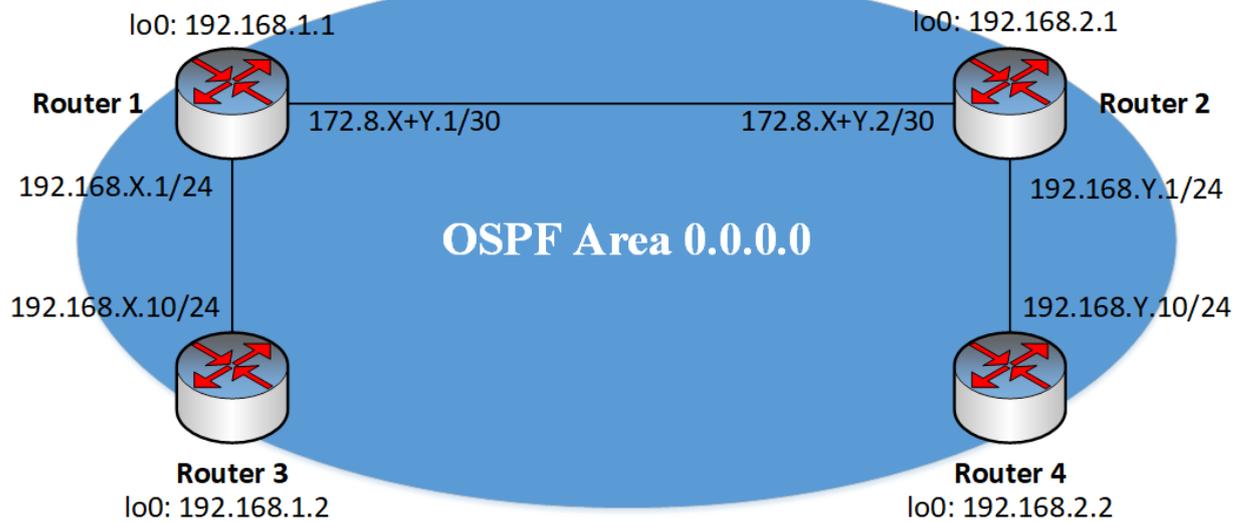


Рисунок 1 – Схема сети

Исходные данные выбирать следующим образом (вариант N выбирать по двум последним цифрам пароля):  $X = N$ ,  $Y = N + 100$ .

Лабораторные работы требуют для своего выполнения наличия на компьютере сетевого симулятора Cisco Packet Tracer. Ссылка на бесплатную версию CPT для студентов: <http://blog.netskills.ru/2015/02/cisco-packet-tracer-62-download-cisco.html>

### **Оформление лабораторных работ**

В качестве результата выполнения лабораторной работы студент должен выслать преподавателю два файла: отчёт в формате doc/docx или pdf и файл модели в формате .pkt.

Отчёт оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2017 «Отчет о научно-исследовательской работе» и ГОСТ 2.105–95 «Общие требования к текстовым документам» и состоит из следующих элементов:

1. Титульный лист.
2. Содержание (с нумерацией страниц).
3. Задание в соответствии с вариантом.
4. Структурная схема сети в соответствии с заданием.
5. Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием с описанием всех значащих этапов.
6. Скриншоты результатов (команд и откликов на них) выполнения пунктов задания лабораторной работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Краткие ответы на контрольные вопросы.
9. Список литературы (по ГОСТ 7.1-2019).

Рисунки (графики, скриншоты, схемы, диаграммы и пр.), таблицы, формулы и другие объекты отчёта должны быть пронумерованы и подписаны в соответствии с ГОСТ 2.105-95.

### Контрольные вопросы

- Протокол OSPF
- Агеа в OSPF
- Маршруты в OSPF
- Пример команд для настройки OSPF
- Протоколы динамической маршрутизации, сравнение с OSPF
- Отличие между статической и динамической маршрутизацией

### Список литературы

1. Курс «Introduction to Packet Tracer» [Электронный ресурс] / Сетевая академия Cisco. Режим доступа: <https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer-download/>
2. Практический курс по Cisco Packet Tracer [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/252085/>
3. Молочков В.П. Работа в программе Cisco Packet Tracer: эл.книга / ИНТУИТ, 2016.
4. Курс «Работа в программе Cisco Packet Tracer» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3549/791/info>
5. OSPF [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://xgu.ru/wiki/OSPF>
6. OSPF в Cisco [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://xgu.ru/wiki/OSPF в Cisco](http://xgu.ru/wiki/OSPF_в_Cisco)