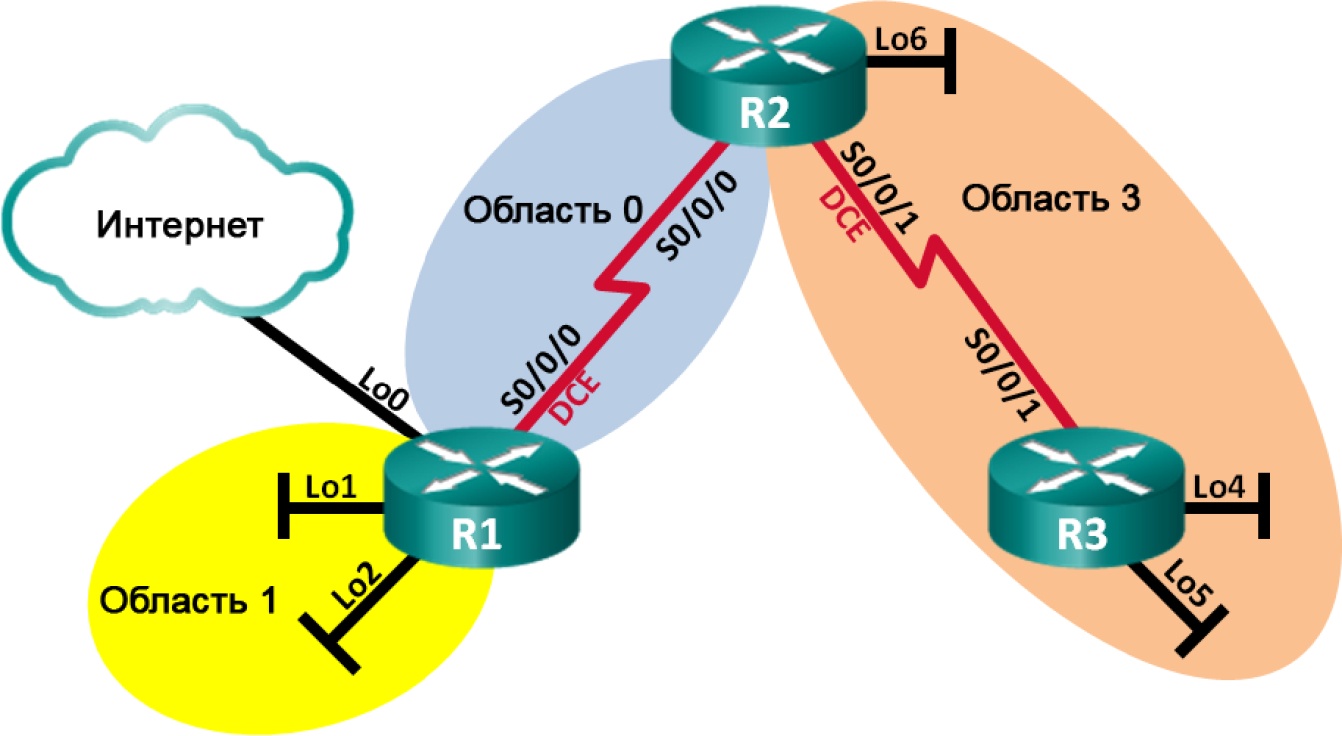
Лабораторная работа. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей

1. Топология



1. Таблица адресации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Устройство | Интерфейс | IP-адрес |
| R1 | Lo0 | 209.165.200.225/30 |
|  | Lo1 | 192.168.1.1/24  2001:DB8:ACAD:1::1/64  FE80::1 link-local |
|  | Lo2 | 192.168.2.1/24  2001:DB8:ACAD:2::1/64  FE80::1 link-local |
|  | S0/0/0 (DCE) | 192.168.12.1/30  2001:DB8:ACAD:12::1/64  FE80::1 link-local |
| R2 | S0/0/0 | 192.168.12.2/30  2001:DB8:ACAD:12::2/64  FE80::2 link-local |
|  | S0/0/1 (DCE) | 192.168.23.2/30  2001:DB8:ACAD:23::2/64  FE80::2 link-local |
|  | Lo6 | 192.168.6.1/24  2001:DB8:ACAD:6::1/64  FE80::2 link-local |
| R3 | Lo4 | 192.168.4.1/24  2001:DB8:ACAD:4::1/64  FE80::3 link-local |
|  | Lo5 | 192.168.5.1/24  2001:DB8:ACAD:5::1/64  FE80::3 link-local |
|  | S0/0/1 | 192.168.23.1/30  2001:DB8:ACAD:23::1/64  FE80::3 link-local |

1. Задачи

Часть 1. Построение сети и загрузка конфигураций устройств

Часть 2. Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

Часть 3. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

Часть 4. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

1. Исходные данные/сценарий

Алгоритм выбора кратчайшего пути (OSPF) — это протокол маршрутизации (с открытым стандартом) на базе состояния каналов для IP-сетей. OSPFv2 определен для сетей на основе протокола IPv4, а OSPFv3 определен для сетей на основе протокола IPv6. Протоколы маршрутизации OSPFv2 и OSPFv3 полностью изолированы друг от друга, т. е. изменения OSPFv2 не влияют на маршрутизацию OSPFv3.

В этой лабораторной работе в сети OSPF для нескольких областей, использующей OSPFv2 и OSPFv3, возникают неполадки. Вам поручили найти неполадки в работе сети и устранить их.

**Примечание**. В лабораторной работе используются маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). Возможно использование других маршрутизаторов и версий Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и их результаты могут отличаться от приведённых в описании лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейсов приведены в сводной таблице интерфейсов маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание**. Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и на этих устройствах отсутствуют файлы загрузочной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к инструктору.

1. Необходимые ресурсы:

* 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
* консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через порты консоли;
* последовательные кабели в соответствии с топологией.

1. Построение сети и загрузка конфигураций устройств
2. Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.
3. Загрузите файлы конфигурации маршрутизатора.

Загрузите следующие конфигурации в соответствующий маршрутизатор. На всех маршрутизаторах настроены одинаковые пароли. Паролем привилегированного режима является **class**, а паролем канала **—** **cisco**.

Конфигурация маршрутизатора R1:

enable

conf t

hostname R1

enable secret class

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

interface Loopback0

ip address 209.165.200.225 255.255.255.252

interface Loopback1

ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

ipv6 address 2001:DB80:ACAD:1::1/64

ipv6 ospf network point-to-point

interface Loopback2

ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64

ipv6 ospf 1 area 1

ipv6 ospf network point-to-point

interface Serial0/0/0

ip address 192.168.21.1 255.255.255.252

ipv6 address FE80::1 link-local

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64

ipv6 ospf 1 area 0

clock rate 128000

shutdown

router ospf 1

router-id 1.1.1.1

passive-interface Loopback1

passive-interface Loopback2

network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1

network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

default-information originate

ipv6 router ospf 1

area 1 range 2001:DB8:ACAD::/61

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0

banner motd @

Unauthorized Access is Prohibited! @

line con 0

password cisco

logging synchronous

login

line vty 0 4

password cisco

logging synchronous

login

transport input all

end

Конфигурация маршрутизатора R2:

enable

conf t

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

enable secret class

interface Loopback6

ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

ipv6 address 2001:DB8:CAD:6::1/64

interface Serial0/0/0

ip address 192.168.12.2 255.255.255.252

ipv6 address FE80::2 link-local

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64

ipv6 ospf 1 area 0

no shutdown

interface Serial0/0/1

ip address 192.168.23.2 255.255.255.252

ipv6 address FE80::2 link-local

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64

ipv6 ospf 1 area 3

clock rate 128000

no shutdown

router ospf 1

router-id 2.2.2.2

passive-interface Loopback6

network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 3

network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3

ipv6 router ospf 1

router-id 2.2.2.2

banner motd @

Unauthorized Access is Prohibited! @

line con 0

password cisco

logging synchronous

login

line vty 0 4

password cisco

logging synchronous

login

transport input all

end

Конфигурация маршрутизатора R3:

enable

conf t

hostname R3

no ip domain lookup

ipv6 unicast-routing

enable secret class

interface Loopback4

ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:4::1/64

ipv6 ospf 1 area 3

interface Loopback5

ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:5::1/64

ipv6 ospf 1 area 3

interface Serial0/0/1

ip address 192.168.23.1 255.255.255.252

ipv6 address FE80::3 link-local

ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::1/64

ipv6 ospf 1 area 3

no shutdown

router ospf 1

router-id 3.3.3.3

passive-interface Loopback4

passive-interface Loopback5

network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 3

network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 3

ipv6 router ospf 1

router-id 3.3.3.3

banner motd @

Unauthorized Access is Prohibited! @

line con 0

password cisco

logging synchronous

login

line vty 0 4

password cisco

logging synchronous

login

transport input all

end

1. Сохраните конфигурацию.
2. Поиск и устранение неполадок подключения уровня 3

В части 2 вам предстоит убедиться, что подключение уровня 3 настроено на всех интерфейсах. Для всех интерфейсов устройств понадобится протестировать подключения как для IPv4, так и для IPv6.

1. Убедитесь в том, что интерфейсы, перечисленные в таблице адресации, включены и что для них настроены правильные параметры IP-адресации.
   * 1. Введите команду **show ip interface brief** на всех трех маршрутизаторах, чтобы убедиться, что интерфейсы находятся в активном состоянии (up/up).
     2. Введите команду **show run | section interface** для просмотра всех команд, связанных с интерфейсами.
     3. Устраните все обнаруженные неполадки. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

R1:

int lo1; ipv6 address FE80::1 link-local

int lo2; ipv6 address fe80::1 link-local

int s0/1/0; no ip address 192.168.21.1 255 255.255.252; ip address 192.168.12.1 255.255.255.252; no shutdown; no ipv6 address 2001:DB80:ACAD:12::1/64; ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64

R2:

int s0/1/0; no shutdown

int lo6; ipv6 address FE80::2 link-local

R3:

int s0/1/0

clock rate 128000

* + 1. С помощью команды **ping** убедитесь, что подключения IPv4 и IPv6 настроены на всех напрямую подключенных интерфейсах маршрутизатора. Если проблемы сохраняются, продолжите поиск и устранение проблем на уровне 3.

1. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2

**Примечание**. Интерфейсы локальной сети (loopback) не должны объявлять данные маршрутизации OSPF, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

1. Протестируйте сквозное подключение IPv4.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Запишите результаты в области ниже, поскольку проблемы подключения IPv4 OSPFv2 действительно существуют.

Отправка эхо-запроса не успешна

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R1 назначены в соответствующие области OSPFv2.
   * 1. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора настроен правильно, в том числе и для OSPF.
     2. При необходимости внесите изменения в конфигурацию маршрутизатора R1, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

router ospf 1

network 192.168.1.0 0.0.255 area 0

* + 1. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.
    2. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться в том, что последовательный интерфейс и интерфейсы loopback 1 и 2 указываются как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.
    3. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R1.

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R2 назначены в соответствующие области OSPFv2.
   * 1. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора также задан правильно.
     2. При необходимости внесите изменения в конфигурацию маршрутизатора R2, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

Без изменений

* + 1. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.
    2. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы указаны как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.
    3. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R2.

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R3 назначены в соответствующие области OSPFv2.
   * 1. Введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться, что OSPF работает и все сети объявлены в соответствующих областях. Убедитесь, что идентификатор маршрутизатора также задан правильно.
     2. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R3, используя результаты команды **show ip protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

router ospf 1 network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3

* + 1. При необходимости повторно введите команду **show ip protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения привели к желаемому результату.
    2. Введите команду **show ip ospf interface brief**, чтобы убедиться, что все интерфейсы указаны как сети OSPF, назначенные в соответствующие области.
    3. Устраните все проблемы OSPFv2, обнаруженные на маршрутизаторе R3.

1. Проверьте сведения о соседних маршрутизаторах OSPFv2.

Введите команду **show ip ospf neighbor**, чтобы убедиться, что для каждого маршрутизатора перечислены все соседние маршрутизаторы OSPFv2.

1. Проверьте информацию о маршрутах OSPFv2.
   * 1. Введите команду **show ip route ospf**, чтобы убедиться, что каждый маршрутизатор содержит все маршруты OSPFv2 в своих таблицах маршрутизации.
     2. Если какие-либо маршруты OSPFv2 отсутствуют в таблицах, найдите и устраните неполадки.
2. Проверьте сквозное подключение IPv4.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Если сквозное подключение IPv4 отсутствует, выполняйте поиск и устранение неполадок, пока не будут решены оставшиеся проблемы.

1. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3

**Примечание**. Интерфейсы локальной сети (loopback) не должны объявлять данные маршрутизации OSPFv3, но маршруты к этим сетям должны содержаться в таблицах маршрутизации.

1. Протестируйте сквозное подключение IPv6.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запрос на все интерфейсы других маршрутизаторов. Запишите результаты в области ниже, поскольку проблемы подключения IPv6 действительно существуют.

Отправка запроса на интерфейс Lo0 роутера R1 с R2 безуспешна.

1. Убедитесь, что одноадресная маршрутизация IPv6 включена на всех маршрутизаторах.
   * 1. Простым способом проверки включения IPv6-маршрутизации на маршрутизаторе является использование команды **show run | section ipv6 unicast**. Если маршрутизация IPv6 была включена, при добавлении в команду **show run** раздела конвейера отображается команда **ipv6 unicast-routing**.
     2. Если одноадресная маршрутизация IPv6 не включена на одном или нескольких маршрутизаторах, включите ее. При необходимости запишите команды, использованные для исправления конфигурации.

Ipv6 unicast-routing

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R1 назначены в соответствующие области OSPFv3.
   * 1. Введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы проверить правильность идентификатора маршрутизатора и убедиться, что используемые интерфейсы отображаются в соответствующих областях.
     2. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R1, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

Int lo1; ipv6 ospf 1 area 1

* + 1. Повторно введите на маршрутизаторе R1 команду **show ipv6 protocols**, чтобы убедиться в том, что внесённые изменения вступили в силу.
    2. Введите на маршрутизаторе R1 команду **show ipv6 route ospf**, чтобы убедиться в правильности настройки суммирования межобластных маршрутов.

R1# **show ipv6 route ospf**

IPv6 Routing Table - default - 12 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2

IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external

ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect

O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

O 2001:DB8:ACAD::/61 [110/1]

via Null0, directly connected

OI 2001:DB8:ACAD:4::/64 [110/129]

via FE80::2, Serial0/0/0

OI 2001:DB8:ACAD:5::/64 [110/129]

via FE80::2, Serial0/0/0

OI 2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]

via FE80::2, Serial0/0/0

* + 1. Какие сети IPv6 включены в суммирование межобластных маршрутов, показанное в таблице маршрутизации?

Интерфейс Lo6 роутера R2; интерфейсы Lo4, Lo5 и S0/1/1 роутера R3

* + 1. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R1. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию.

ipv6 router ospf 1

No area 1 range 2001:DB8:ACAD::/61

area 1 range 2001:DB8:ACAD::/62

* + 1. При необходимости повторно введите команду **show ipv6 route ospf** на маршрутизаторе R1 для проверки внесённых изменений.

R1# **show ipv6 route ospf**

IPv6 Routing Table - default - 11 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2

IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external

ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect

O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

O 2001:DB8:ACAD::/62 [110/1]

via Null0, directly connected

OI 2001:DB8:ACAD:4::1/128 [110/128]

via FE80::2, Serial0/0/0

OI 2001:DB8:ACAD:5::1/128 [110/128]

via FE80::2, Serial0/0/0

OI 2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]

via FE80::2, Serial0/0/0

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R2 назначены в соответствующие области OSPFv3.
   * 1. Введитекоманду **show ipv6 protocols** и убедитесь в правильности идентификатора маршрутизатора и в том, что используемые интерфейсы появляются в соответствующих областях.
     2. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R2, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

Interface lo6 Ipv6 ospf 1 area 3

* + 1. Убедитесь, что изменение конфигурации привело к нужному результату.

1. Убедитесь, что все интерфейсы маршрутизатора R3 назначены в соответствующие области OSPFv3.
   * 1. Введите команду **show ipv6 protocols**, чтобы проверить правильность идентификатора маршрутизатора и убедиться, что используемые интерфейсы отображаются в соответствующих областях.
     2. При необходимости внесите необходимые изменения в конфигурацию маршрутизатора R3, используя результаты команды **show ipv6 protocols**. Запишите команды, использованные для внесения изменений в конфигурацию. Может потребоваться перезапуск процесса OSPF путем применения команды **clear ipv6 ospf process**.

Без изменений

* + 1. Убедитесь, что изменения конфигурации привели к нужному результату.

1. Убедитесь, что все маршрутизаторы обладают правильной информацией об отношениях смежности с соседними маршрутизаторами.
   * 1. Введите команду **show ipv6 ospf neighbor**, чтобы убедиться в создании отношений смежности между соседними маршрутизаторами.
2. Проверьте информацию о маршрутах OSPFv3.
   * 1. Введите команду **show ipv6 route ospf** и убедитесь, что существуют маршруты OSPFv3 ко всем сетям.
     2. Устраните все оставшиеся ошибки маршрутизации.
3. Проверьте сквозное подключение IPv6.

С каждого маршрутизатора отправьте эхо-запросы на все интерфейсы IPv6 других маршрутизаторов. Если проблемы сквозного подключения IPv6 сохраняются, продолжите поиск и устранение неисправностей, чтобы устранить их.

1. Вопросы на закрепление

Почему для устранения всех проблем нельзя просто использовать одну команду **show running-configuration**?

Show running-configuration предоставляет много ненужной информации, в которой легко пропустить необходимую для исправления ошибок информацию.

1. Сводная таблица интерфейсов маршрутизаторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сводная информация об интерфейсах маршрутизаторов | | | | |
| Модель маршрутизатора | Интерфейс Ethernet № 1 | Интерфейс Ethernet № 2 | Последовательный интерфейс № 1 | Последовательный интерфейс № 2 |
| 1800 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 1900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2801 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/1/0 (S0/1/0) | Serial 0/1/1 (S0/1/1) |
| 2811 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| **Примечание**. Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества его интерфейсов. Не существует эффективного способа перечислить все комбинации настроек для каждого класса маршрутизаторов. В этой таблице содержатся идентификаторы для возможных сочетаний интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены никакие иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса. | | | | |