

Лабораторная работа. Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов

Топология

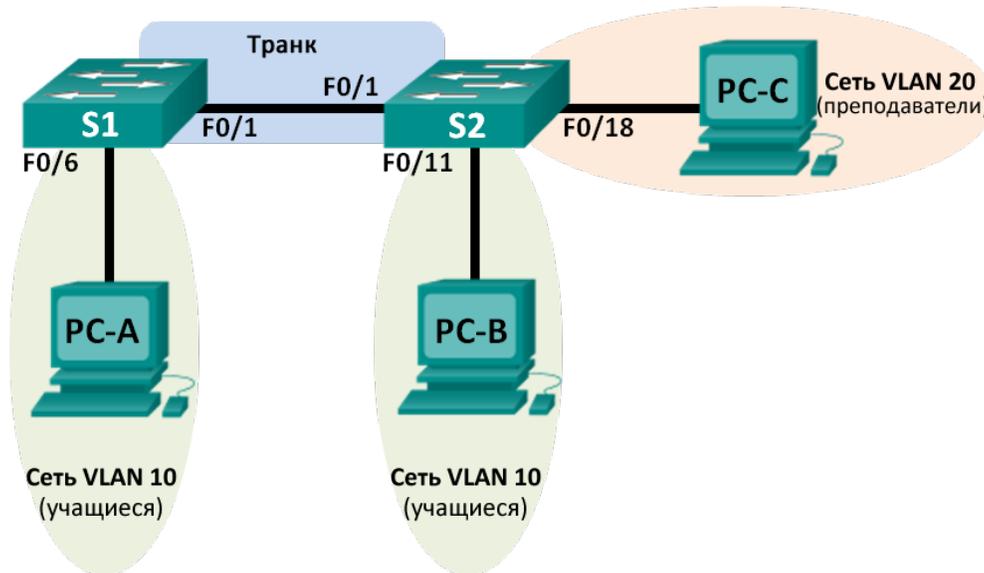


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	N/A
PC-A	Сетевой адаптер	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	Сетевой адаптер	192.168.10.4	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-C	Сетевой адаптер	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

Задачи

Часть 1. Построение сети и настройка базовых параметров устройства

Часть 2. Создание виртуальных локальных сетей и назначение портов коммутатора

Часть 3. Поддержка назначения портов VLAN и базы данных VLAN

Часть 4. Конфигурация транкового канала стандарта 802.1Q между коммутаторами

Часть 5. Удаление базы данных VLAN

Исходные данные/сценарий

В целях повышения производительности сети большие широковещательные домены 2-го уровня делят на домены меньшего размера. Для этого современные коммутаторы используют виртуальные локальные сети (VLAN). Также сети VLAN можно использовать для определения узлов, между

которыми возможен обмен данными, что позволяет повысить уровень безопасности. Сети VLAN облегчают процесс проектирования сети, обеспечивающей помощь в достижении целей организации.

Транковые каналы сети VLAN используются для распространения сетей VLAN по различным устройствам. Транковые каналы разрешают передачу трафика из множества сетей VLAN через один канал, не нанося вред идентификации и сегментации сети VLAN.

В этой лабораторной работе вам предстоит создать сети VLAN на обоих коммутаторах в топологии, назначить сети VLAN в порты доступа на коммутаторе, проверить корректность работы сетей VLAN, а затем создать транковый канал сети VLAN между двумя коммутаторами, чтобы узлы в пределах одной сети VLAN могли обмениваться данными по транку вне зависимости от того, к какому коммутатору подключён узел.

Примечание. В лабораторной работе используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование других моделей коммутаторов и других версий ОС Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и выходные данные могут отличаться от данных, полученных при выполнении лабораторных работ.

Примечание. Убедитесь, что информация из коммутаторов удалена, и они не содержат конфигураций загрузки. Если вы не уверены в этом, обратитесь к преподавателю.

Необходимые ресурсы

- 2 коммутатора (Cisco 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2), образ lanbasek9 или аналогичная модель);
- 3 компьютера (под управлением Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты;
- кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией.

Часть 1: Построение сети и настройка базовых параметров устройства

В первой части лабораторной работы вам предстоит создать топологию сети и настроить базовые параметры для узлов ПК и коммутаторов.

Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

Подключите устройства в соответствии с топологией и проведите все необходимые кабели.

Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку коммутаторов.

Шаг 3: Настройте базовые параметры каждого коммутатора.

- Отключите поиск DNS.
- Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
- Назначьте **class** в качестве пароля привилегированного режима EXEC.
- Активируйте вход и назначьте в качестве пароля **cisco** для консоли и VTU.
- Настройте **logging synchronous** для консольного канала.
- Настройте баннер MOTD (сообщение дня) для предупреждения пользователей о запрете несанкционированного доступа.

- g. Настройте IP-адрес, указанный в таблице адресации для сети VLAN 1, на обоих коммутаторах.
- h. Используя права администратора, отключите все неиспользуемые порты на коммутаторе.
- i. Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

Шаг 4: Настройте узлы ПК.

Адреса узлов ПК можно посмотреть в таблице адресации.

Шаг 5: Проверка соединения.

Проверьте способность компьютеров обмениваться эхо-запросами.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов может потребоваться отключение брандмауэра.

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на узел PC-B? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на узел PC-C? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на коммутатор S1? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-B на узел PC-C? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-B на коммутатор S2? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-C на коммутатор S2? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от коммутатора S1 на коммутатор S2? _____

Если на один из этих вопросов вы ответили отрицательно, укажите причину неудавшейся отправки эхо-запросов.

Часть 2: Создание сетей VLAN и назначение портов коммутатора

Во второй части лабораторной работы вам необходимо создать сети VLAN для учащихся, преподавателей и руководства на обоих коммутаторах. Затем вам нужно назначить сети VLAN соответствующему интерфейсу. Для проверки параметров конфигурации используйте команду **show vlan**.

Шаг 1: Создайте сети VLAN на коммутаторах.

- a. Создайте сети VLAN на коммутаторе S1.

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name Student
S1(config-vlan)# vlan 20
S1(config-vlan)# name Faculty
S1(config-vlan)# vlan 99
S1(config-vlan)# name Management
S1(config-vlan)# end
```

- b. Создайте такую же сеть VLAN на коммутаторе S2.

- c. Выполните команду **show vlan**, чтобы просмотреть список сетей VLAN на коммутаторе S1.

```
S1# show vlan
```

Лабораторная работа. Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2

10 Student active

20 Faculty active

99 Management active

1002 fddi-default act/unsup

1003 token-ring-default act/unsup

1004 fddinet-default act/unsup

1005 trnet-default act/unsup

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
99	enet	100099	1500	-	-	-	-	-	0	0

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

Какой является VLAN по умолчанию? _____

Какие порты назначены для сети VLAN по умолчанию?

Шаг 2: Назначьте сети VLAN соответствующим интерфейсам коммутатора.

а. Назначьте сети VLAN интерфейсам на коммутаторе S1.

1) Назначьте узел PC-A сети VLAN для учащихся.

```
S1(config)# interface f0/6
```

```
S1(config-if)# switchport mode access
```

```
S1(config-if)# switchport access vlan 10
```

2) Переместите IP-адрес коммутатора сети VLAN 99.

```
S1(config)# interface vlan 1
S1(config-if)# no ip address
S1(config-if)# interface vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
S1(config-if)# end
```

b. Выполните команду **show vlan brief** и убедитесь, что сети VLAN назначены правильным интерфейсам.

```
S1# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
10 Student	active	Fa0/6
20 Faculty	active	
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

c. Выполните команду **show ip interfaces brief**.

В каком состоянии находится сеть VLAN 99? Почему?

d. Используйте топологию, чтобы назначить сети VLAN соответствующим портам коммутатора S2.

e. Удалите IP-адрес для сети VLAN 1 на коммутаторе S2.

f. Настройте IP-адрес для сети VLAN 99 на коммутаторе S2 в соответствии с таблицей адресации.

g. Выполните команду **show vlan brief**, чтобы убедиться, что сети VLAN назначены правильным интерфейсам.

```
S2# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/11

```
20 Faculty active Fa0/18
99 Management active
1002 fddi-default act/unsup
1003 token-ring-default act/unsup
1004 fddinet-default act/unsup
1005 trnet-default act/unsup
```

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на узел PC-B? Почему?

Успешно ли выполняется эхо-запрос от коммутатора S1 на коммутатор S2? Почему?

Часть 3: Поддержка назначения портов VLAN и базы данных VLAN

В третьей части лабораторной работы вам предстоит изменить назначения сети VLAN портам и удалить сети VLAN из базы данных VLAN.

Шаг 1: Назначьте сеть VLAN нескольким интерфейсам.

- a. На коммутаторе S1 назначьте интерфейсы F0/11 – 24 сети VLAN 10.

```
S1(config)# interface range f0/11-24
S1(config-if-range)# switchport mode access
S1(config-if-range)# switchport access vlan 10
S1(config-if-range)# end
```

- b. Выполните команду **show vlan brief**, чтобы проверить назначения VLAN.
c. Заново назначьте порты F0/11 и F0/21 сети VLAN 20.
d. Убедитесь, что назначения сети VLAN настроены верно.

Шаг 2: Удалите назначение VLAN из интерфейса.

- a. Используйте команду **no switchport access vlan**, чтобы удалить назначение сети VLAN 10 для F0/24.

```
S1(config)# interface f0/24
S1(config-if)# no switchport access vlan
S1(config-if)# end
```

- b. Убедитесь, что это изменение сети VLAN вступило в силу.
С какой сетью VLAN теперь связан порт F0/24?
-

Шаг 3: Удалите идентификатор VLAN из базы данных VLAN.

- a. Добавьте сеть VLAN 30 в интерфейс F0/24, не вводя команду сети VLAN.

```
S1(config)# interface f0/24
S1(config-if)# switchport access vlan 30
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 30
```

Примечание. Чтобы добавить сеть VLAN в базу данных, на современных коммутаторах больше не нужно выполнять команду **vlan**. Когда порту назначается неизвестная сеть VLAN, эта сеть VLAN добавляется в базу данных.

- b. Убедитесь, что новая сеть VLAN отображается в таблице VLAN.

S1# **show vlan brief**

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20 Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
30 VLAN0030	active	Fa0/24
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

Какое имя присвоено сети VLAN 30 по умолчанию?

- c. Используйте команду **vlan 30**, чтобы удалить сеть VLAN 30 из базы данных VLAN.

S1(config)# **no vlan 30**

S1(config)# **end**

- d. Выполните команду **show vlan brief**. Порт F0/24 было назначен сети VLAN 30.

Какой сети VLAN назначен порт F0/24 после удаления сети VLAN 30? Что происходит с трафиком, предназначенным для узла, подключённого к F0/24?

S1# **show vlan brief**

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20 Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- e. Выполните команду **no switchport access vlan** на интерфейсе F0/24.
- f. Выполните команду **show vlan brief**, чтобы определить назначение сети VLAN для F0/24. Какой сети VLAN назначен порт F0/24?

Примечание. Прежде чем удалять сеть VLAN из базы данных, рекомендуется переназначить все порты, назначенные для этой сети VLAN.

Почему перед удалением сети VLAN из базы данных рекомендуется назначить порт другой сети VLAN?

Часть 4: Конфигурация транкового канала стандарта 802.1Q между коммутаторами

В четвёртой части лабораторной работы вам необходимо настроить интерфейс F0/1 для использования протокола динамического создания транкового канала (DTP), чтобы он мог согласовываться с транковым режимом. После выполнения и проверки настройки вам нужно будет отключить DTP на интерфейсе F0/1 и вручную настроить его в качестве транкового канала.

Шаг 1: Для создания транковой связи на порте F0/1 используйте протокол DTP.

По умолчанию протокол DTP на порте коммутатора 2960 настроен на динамический автоматический режим. Благодаря этому интерфейс может преобразовать канал в транковый канал, если соседний интерфейс настроен на транковый или динамический рекомендуемый режим.

- a. Настройте порт F0/1 на коммутаторе S1 для согласования транкового режима.

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode dynamic desirable
*Mar 1 05:07:28.746: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to down
*Mar 1 05:07:29.744: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
S1(config-if)#
*Mar 1 05:07:32.772: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
S1(config-if)#
*Mar 1 05:08:01.789: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
*Mar 1 05:08:01.797: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
```

На S2 также должны отображаться сообщения о состоянии каналов.

```
S2#
*Mar 1 05:07:29.794: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
S2#
*Mar 1 05:07:32.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
S2#
```

Лабораторная работа. Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов

```
*Mar 1 05:08:01.839: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed
state to up
*Mar 1 05:08:01.850: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
```

- b. На коммутаторах S1 и S2 выполните команду **show vlan brief**. Интерфейс F0/1 больше не назначен сети VLAN 1. Транковые интерфейсы не указаны в таблице VLAN.

```
S1# show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
10 Student	active	Fa0/6, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23
20 Faculty	active	Fa0/11, Fa0/21
99 Management	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

- c. Для просмотра транковых интерфейсов выполните команду **show interfaces trunk**. Обратите внимание, что на коммутаторе S1 настроен рекомендуемый режим, а на S2 настроен автоматический режим.

```
S1# show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/1	desirable	802.1q	trunking	1

```
Port Vlans allowed on trunk
Fa0/1 1-4094
```

```
Port Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1 1,10,20,99
```

```
Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1 1,10,20,99
```

```
S2# show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/1	auto	802.1q	trunking	1

```
Port Vlans allowed on trunk
Fa0/1 1-4094
```

```
Port Vlans allowed and active in management domain
```

```
Fa0/1      1,10,20,99
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1,10,20,99
```

Примечание. По умолчанию доступ в транковый канал разрешён для всех сетей VLAN. С помощью команды **switchport trunk** вы можете определить, какие сети VLAN имеют доступ к транковому каналу. В этой лабораторной работе оставьте настройки по умолчанию, чтобы все сети VLAN могли проходить через F0/1.

- d. Убедитесь в том, что трафик сети VLAN проходит через транковый интерфейс F0/1.

Успешно ли выполняется эхо-запрос от коммутатора S1 на коммутатор S2? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на узел PC-B? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на узел PC-C? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-B на узел PC-C? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-A на коммутатор S1? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-B на коммутатор S2? _____

Успешно ли выполняется эхо-запрос от узла PC-C на коммутатор S2? _____

Если на один из этих вопросов вы ответили отрицательно, ниже объясните причины такого результата.

Шаг 2: Вручную настройте транковый интерфейс F0/1.

Команда **switchport mode trunk** позволяет вручную настроить порт в качестве транкового канала. Эту команду следует выполнять на обоих концах канала.

- a. Измените режим порта коммутатора на интерфейсе F0/1, чтобы принудительно создать транковую связь. Не забудьте сделать это на обоих коммутаторах.

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
```

- b. Для просмотра транкового режима выполните команду **show interfaces trunk**. Обратите внимание, что режим изменён с **рекомендуемого (desirable)** на **вкл (on)**.

```
S2# show interfaces trunk
```

```
Port      Mode          Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     on            802.1q         trunking   99
```

```
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     1-4094
```

```
Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1     1,10,20,99
```

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1,10,20,99
```

Почему вместо использования протокола DTP рекомендуется вручную настраивать интерфейс на транковый режим?

Часть 5: Удаление базы данных VLAN

В пятой части лабораторной работы вам предстоит удалить базу данных VLAN из коммутатора. Данную процедуру необходимо выполнять при сбросе настроек коммутатора на параметры по умолчанию.

Шаг 1: Определите, существует ли база данных VLAN.

Выполните команду **show flash**, чтобы проверить, содержится ли файл **vlan.dat** во флеш-памяти.

```
S1# show flash

Directory of flash:/

 2 -rwx      1285   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  config.text
 3 -rwx     43032   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  multiple-fs
 4 -rwx         5   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  private-config.text
 5 -rwx    11607161 Mar 1 1993 02:37:06 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin
 6 -rwx         736   Mar 1 1993 00:19:41 +00:00  vlan.dat

32514048 bytes total (20858880 bytes free)
```

Примечание. Если во флеш-памяти содержится файл **vlan.dat**, то база данных VLAN не содержит свои параметры по умолчанию.

Шаг 2: Удалите базу данных VLAN.

- Выполните команду **delete vlan.dat**, чтобы удалить файл **vlan.dat** из флеш-памяти и вернуть настройки базы данных VLAN к параметрам по умолчанию. Вам понадобится два раза подтвердить удаление файла **vlan.dat**. Оба раза нажмите клавишу **Enter**.

```
S1# delete vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]?
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
S1#
```

- Выполните команду **show flash**, чтобы убедиться, что файл **vlan.dat** был удалён.

```
S1# show flash

Directory of flash:/

 2 -rwx      1285   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  config.text
 3 -rwx     43032   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  multiple-fs
 4 -rwx         5   Mar 1 1993 00:01:24 +00:00  private-config.text
 5 -rwx    11607161 Mar 1 1993 02:37:06 +00:00  c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin

32514048 bytes total (20859904 bytes free)
```

Какие ещё команды нужно выполнить для восстановления параметров по умолчанию в коммутаторе?

Вопросы на закрепление

1. Что нужно для того, чтобы узлы в сети VLAN 10 могли обмениваться данными с узлами в сети VLAN 20?

2. В чём заключаются основные преимущества, которые получает организация при использовании сетей VLAN?
