

Статическая маршрутизация VLAN

Лабораторная работа № 6

Шулуужук Айраана НПИбд-02-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	12
5	Контрольные вопросы	13

Список иллюстраций

3.1	изменение топологии сети	7
3.2	первоначальная настройка маршрутизатора	8
3.3	настройка порта 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт	8
3.4	конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора	9
3.5	проверка доступности оконечных устройств из разных VLAN	10
3.6	режим симуляции, изучение содержимого передаваемого пакета	11

Список таблиц

1 Цель работы

Настроить статическую маршрутизацию VLAN в сети.

2 Задание

- 1. Добавить в локальную сеть маршрутизатор, провести его первоначальную настройку.**
- 2. Настроить статическую маршрутизацию VLAN.**
- 3. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании.**

3 Выполнение лабораторной работы

В логической области проекта разместим маршрутизатор Cisco 2811, подключим его к порту 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 в соответствии с таблицей портов (рис. 3.1)

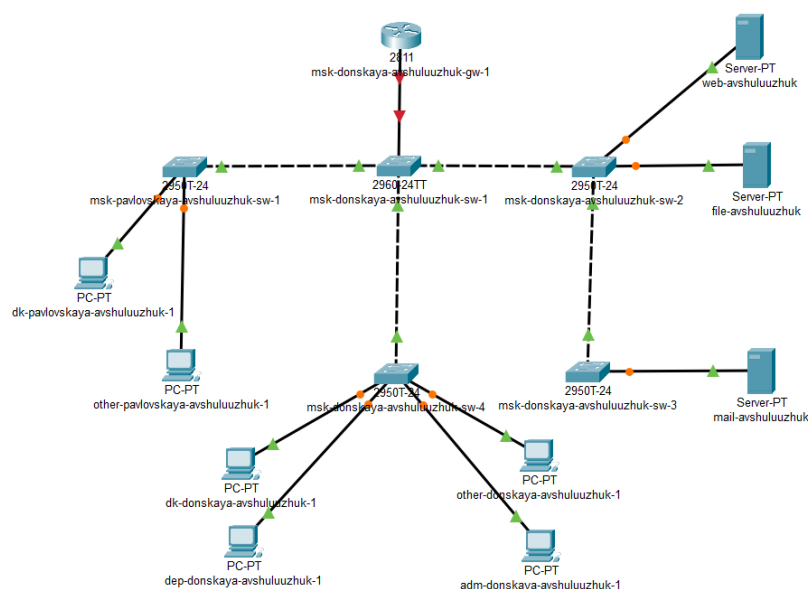
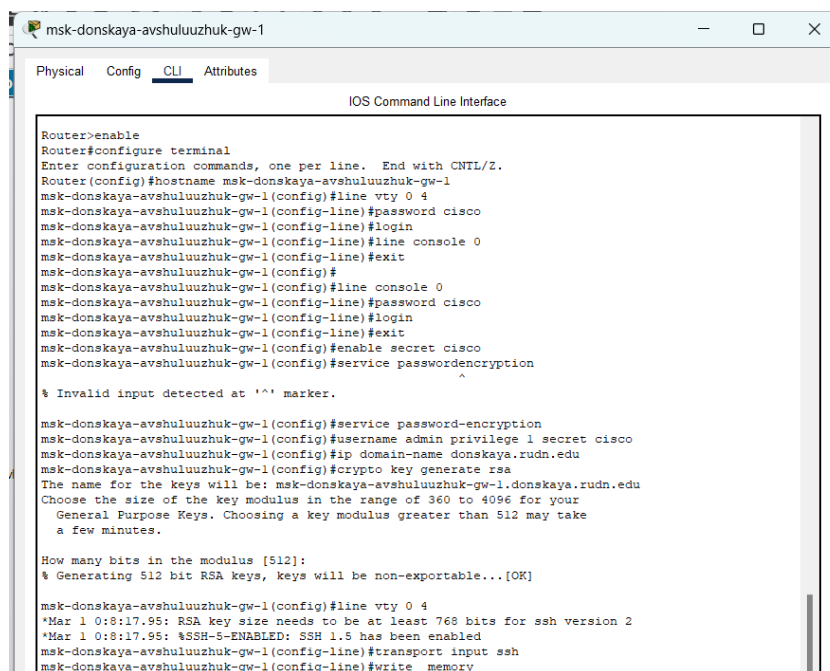


Рис. 3.1: изменение топологии сети

Проведем последовательность команд по первоначальной настройке маршрутизатора, сконфигурируем маршрутизатор, задав на нём имя, пароль для доступа к консоли, настроим удалённое подключение к нему по ssh (рис. 3.2)



```
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#line vty 0 4
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#line console 0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#line console 0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#enable secret cisco
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#service passwordencryption
^
% Invalid input detected at '^' marker.

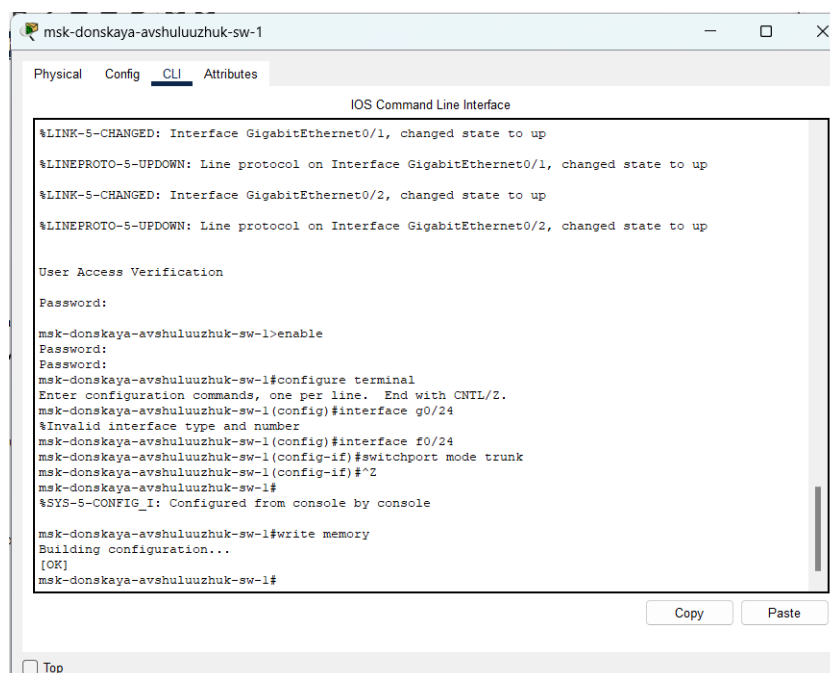
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#service password-encryption
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#ip domain-name donskeya.rudn.edu
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1.donskeya.rudn.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your
General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
a few minutes.

How many bits in the modulus [512]:
% Generating 512 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:8:17.95: RSA key size needs to be at least 768 bits for ssh version 2
*Mar 1 0:8:17.95: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.5 has been enabled
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#transport input ssh
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-line)#write memory
```

Рис. 3.2: первоначальная настройка маршрутизатора

Настроим порт 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт (рис. 3.3)



```
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

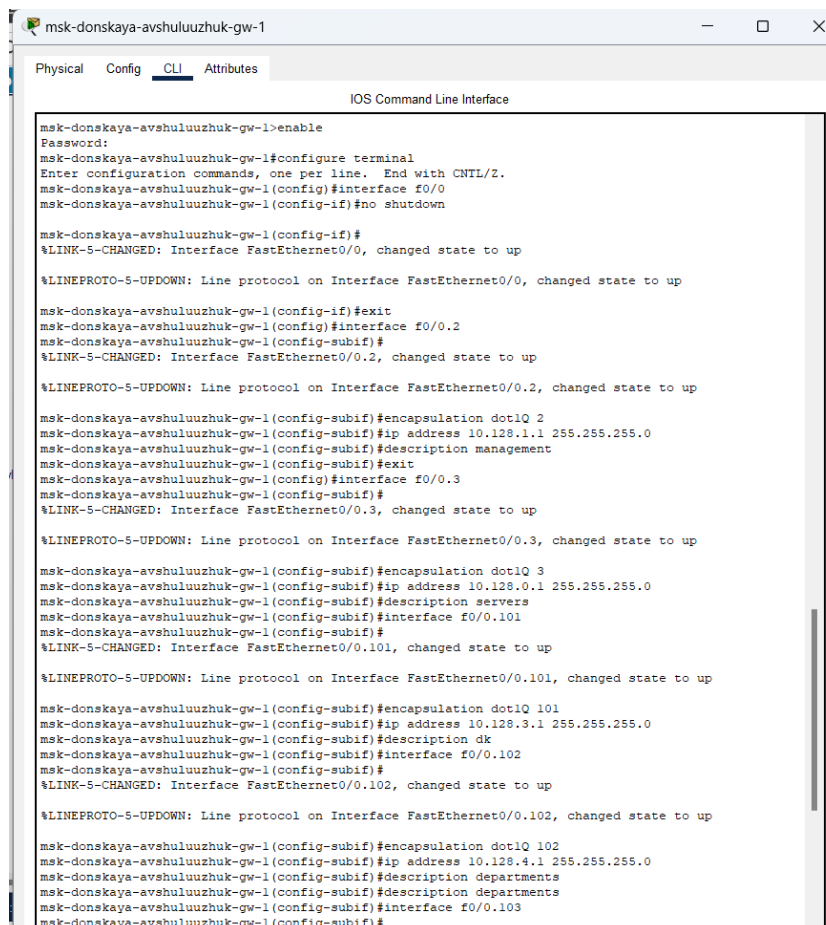
User Access Verification

Password:
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1>enable
Password:
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1(config)#interface g0/24
%Invalid interface type and number
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1(config)#interface f0/24
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1(config-if)#^Z
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1#write memory
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1#
```

Рис. 3.3: настройка порта 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт

На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 настроим виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. Согласно таблице IP-адресов зададим соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Проведем последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора (рис. 3.4)



```
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1>enable
Password:
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#interface f0/0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#interface f0/0.2
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.3, changed state to up

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description servers
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#interface f0/0.101
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description dk
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#interface f0/0.102
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up

msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#description departments
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#interface f0/0.103
msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1(config-subif)#
```

Рис. 3.4: конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора

Проверим доступность конечных устройств из разных VLAN (рис. 3.5)

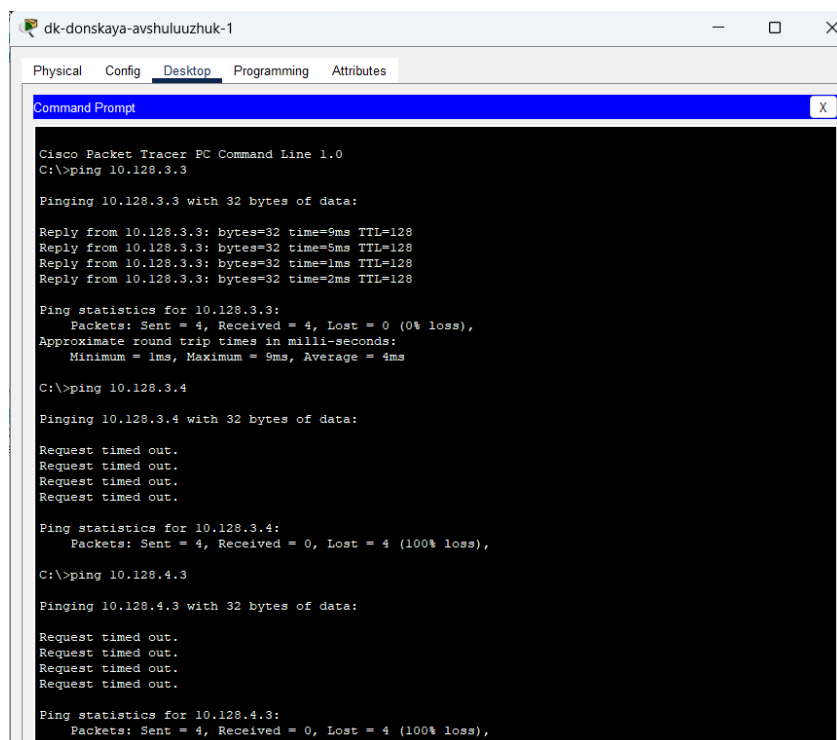


Рис. 3.5: проверка доступности конечных устройств из разных VLAN

Используя режим симуляции в Packet Tracer, изучим процесс передвижения пакета по сети. Изучим содержимое передаваемого пакета и заголовки задействованных протоколов (рис. 3.6)

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.176	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.176	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	STP
	0.176	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-2	STP
	0.176	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	STP
	0.177	--	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.178	--	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.178	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.178	--	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.179	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.179	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	STP
	0.179	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-2	STP
	0.179	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	STP
	0.179	msk-pavlovskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.179	--	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.180	--	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.180	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	STP
	0.180	--	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.181	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	STP
	0.181	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-gw-1	STP
	0.181	--	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	STP
	0.182	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-1	msk-donskaya-avshuluuzhuk-sw-4	STP

Рис. 3.6: режим симуляции, изучение содержимого передаваемого пакета

4 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы была проведена настройка статической маршрутизации VLAN в сети.

5 Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.1Q.

Ответ: IEEE 802.1Q - это стандарт IEEE, который определяет виртуальные локальные сети (VLAN) и протокол VLAN Tagging. Он также известен как VLAN Trunking Protocol (VTP), хотя это название не совсем точное, так как VTP - это протокол Cisco для управления VLAN.

Ключевые характеристики IEEE 802.1Q: - Позволяет создавать логически разделенные сети (VLAN) в пределах одной физической сети. Это достигается путем добавления тега VLAN к кадрам Ethernet.

- Определяет формат тега VLAN (802.1Q tag), который добавляется между MAC-адресом источника и типом Ethernet протокола.
- Определяет методы для пересылки кадров с тегами VLAN между коммутаторами.
- Поддерживает приоритезацию трафика (Quality of Service - QoS) путем использования полей приоритета в теге VLAN. Это позволяет назначать разные приоритеты различным типам трафика, например, голосовому трафику (VoIP) или видеоконференциям.
- Определяет концепцию Native VLAN. Это VLAN, кадры которой отправляются без тегов на trunk-портах. Это сделано для совместимости со старым оборудованием, которое не поддерживает 802.1Q.

- Определяет протокол Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP), который позволяет динамически распространять информацию о VLAN между коммутаторами. MVRP заменяет более ранний протокол GVRP (Generic VLAN Registration Protocol).
- Стандарт определяет, как кадры с тегами VLAN должны обрабатываться коммутаторами. Коммутатор может добавлять, удалять или изменять теги VLAN.
- Позволяет создавать trunk-порты, которые могут передавать трафик нескольких VLAN. Trunk-порты соединяют коммутаторы и позволяют трафику из нескольких VLAN проходить через одно физическое соединение.
- Обеспечивает лучшую безопасность и управление сетью. Разделение сети на VLAN позволяет ограничить широковещательный трафик и улучшить контроль доступа.

2. Опишите формат кадра IEEE 802.1Q.

Ответ: Кадр IEEE 802.1Q добавляет 4-байтовый тег VLAN в стандартный Ethernet кадр. Тег вставляется между MAC-адресом источника и полем EtherType/Length. Вот как выглядит формат кадра 802.1Q

Ключевые моменты: - TPID (Tag Protocol Identifier): Всегда имеет значение 0x8100, что указывает на то, что в кадре присутствует тег 802.1Q.

- PCP (Priority Code Point): Используется для QoS, позволяет назначить кадру приоритет от 0 до 7. Более высокие значения указывают на более высокий приоритет.
- CFI (Canonical Format Indicator): Используется для совместимости со старыми сетями Token Ring. Обычно равен 0 в сетях Ethernet.

- **VID (VLAN Identifier):** Идентифицирует VLAN, к которой принадлежит кадр. Может принимать значения от 1 до 4094. VLAN ID 0 и 4095 зарезервированы.