

# Настройка EtherChannel и 802.1Q Транкинг Между Catalyst Коммутаторы с фиксированной конфигурацией L2 и Маршрутизатором (Маршрутизация InterVLAN)

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Теоретические сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Команды show для Catalyst 2950](#)

[Команды show маршрутизатора Cisco 7200](#)

[Устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

## **Введение**

В этом документе приведен пример конфигурации Fast EtherChannel (FEC) и транкинга IEEE 802.1Q между коммутаторами Cisco Catalyst Layer 2 (L2) с фиксированной конфигурацией и маршрутизатором Cisco. К числу коммутаторов Catalyst L2 с фиксированной конфигурацией относятся коммутаторы 2900/3500XL, 2940, 2950/2955 и 2970. В данном документе речь идёт о маршрутизаторе Cisco 7200. Но можно использовать любой другой маршрутизатор, который поддерживает EtherChannel и транкинг 802.1Q, чтобы получить аналогичные результаты. [Список маршрутизаторов, поддерживающих транкинг EtherChannel и 802.1Q, приведен в разделе Требования этого документа.](#)

## **Предварительные условия**

### **Требования**

Перед использованием этой конфигурации ознакомьтесь со следующими требованиями:

- Функции транкинга FEC и 802.1Q доступны в коммутаторах Catalyst L2 с фиксированной конфигурацией и программным обеспечением Cisco IOS® версии 12.0(5.2)WC(1) и более поздних версий. Коммутаторы Catalyst 2940 и 2955/2950 не поддерживают транкинг с протоколом ISL (Inter-Switch Link) из-за ограниченных возможностей оборудования.
- Маршрутизаторы Cisco поддерживают EtherChannel и возможности транкинга 802.1Q в ПО Cisco IOS версии 12.0(T) и выше. Однако не все маршрутизаторы поддерживают обе функции. Используйте данную таблицу для определения платформ маршрутизаторов, на которых поддерживаются FEC и функции транкинга 802.1Q.<sup>1</sup> Исключение в поддержке EtherChannel для маршрутизаторов Cisco 2600, 3600 и 3700 возникает в случае, если вы установили сетевой модуль NM-16ESW или NM-36ESW (Ethernet Switch Network Module). Каждый из этих модулей поддерживает не более шести каналов EtherChannels, до восьми портов в группе.<sup>2</sup> RSP = Route Switch Processor (процессор маршрутизирующего коммутатора)

## Используемые компоненты

При разработке и тестировании этой конфигурации использовались следующие версии программного и аппаратного обеспечения:

- Коммутатор Catalyst 2950 с программным обеспечением Cisco IOS версии 12.1(9)EA1d
- Маршрутизатор Cisco 7200 с ПО Cisco IOS версии 12.2(3)

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

## Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

## Теоретические сведения

EtherChannel обеспечивает последовательное повышение скорости между Fast Ethernet (FE) и Gigabit Ethernet (GE) благодаря группированию множества портов, имеющих одинаковую скорость, в один логический канал. EtherChannel объединяет множество портов FE до 800 мбит/с или GE до 8 гбит/с. Такое объединение обеспечивает отказоустойчивую высокоскоростную связь между коммутаторами, маршрутизаторами и серверами. Транкинг позволяет передавать трафик из нескольких виртуальных локальных сетей (VLAN), используя соединение «точка-точка» между двумя устройствами. Цель настройки транкинга между коммутатором и маршрутизатором заключается в обеспечении связи между VLAN. В кампусной сети настройка транкинга выполняется для канала EtherChannel с целью передачи информации нескольких VLAN по каналу с высокой пропускной способностью.

## Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

Описания команд, используемых в данном документе, приведены в следующих документах:

- [Настройка каналов EtherChannel в Catalyst 2950](#)
- [Настройка магистралей VLAN, раздел документа Настройка виртуальных локальных сетей VLAN в Catalyst 2950](#)
- [Настройка Fast EtherChannel, раздел документа Настройка интерфейсов локальных сетей в маршрутизаторах](#)
- [Поддержка Cisco IOS IEEE 802.1Q в маршрутизаторах](#)

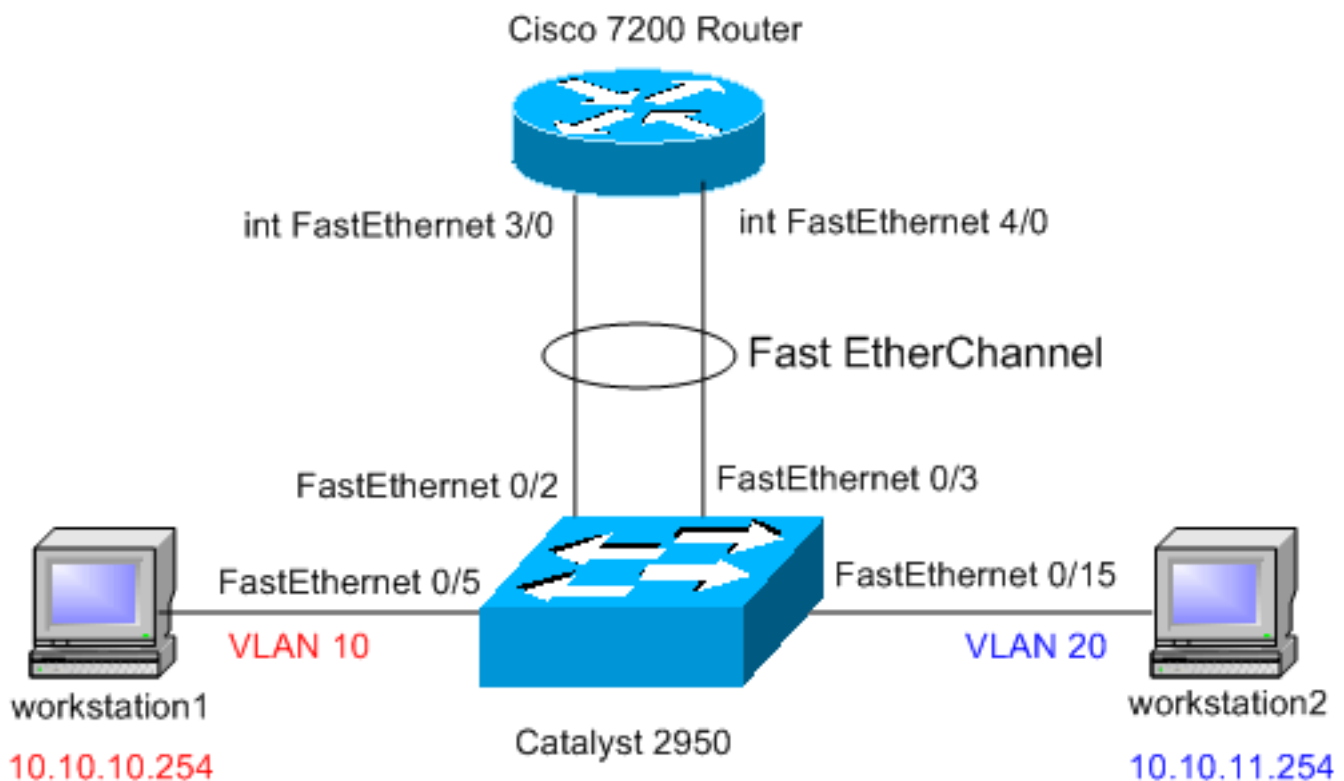
**Примечание:** Команды коммутатора Catalyst 2950 и конфигурация в этом документе применимы к коммутаторам, которые выполняют Cisco IOS Software Release 12.1 (6) EA2 и позже. При использовании ПО Cisco IOS версии 12.0(5.2)WC(1) необходимо использовать другие команды для конкретной конфигурации. См. документы для конфигураций коммутаторов, на которых установлено ПО Cisco IOS версии 12.0(5.2)WC(1):

- [Создание групп портов EtherChannel, раздел документа Управление коммутаторами, Catalyst 2950](#)
- [Раздел Как работают магистралей VLAN документа Создание и поддержка виртуальных локальных сетей \(VLAN\) для Catalyst 2950](#)

**Примечание:** [Поиск дополнительной информации о командах в данном документе можно выполнить с помощью средства "Command Lookup" \(Поиск команд\) \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

## Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:



**Примечание:** Собственный VLAN является VLAN, которую вы настраиваете на интерфейсе Catalyst перед настройкой транкинга на том интерфейсе. По умолчанию все интерфейсы предназначены для VLAN 1. Поэтому сеть VLAN 1 является собственной сетью VLAN, которую можно изменить. В магистральной 802.1Q помечаются все пакеты VLAN, за

исключением собственной VLAN. Собственную виртуальную локальную сеть VLAN нужно настроить одинаково на каждой стороне магистрали. Затем маршрутизатор или коммутатор может распознавать, к какой сети VLAN относится кадр, полученный без метки. На приведенной в этом разделе схеме сеть VLAN 10 настроена как собственная сеть VLAN. Для маршрутизации interVLAN следует сконфигурировать шлюз по умолчанию на всех рабочих станциях, подключенных к коммутаторам. Шлюз по умолчанию имеет IP-адрес, который вы указали в подчиненном интерфейсе. Подчиненный интерфейс маршрутизатора нужно создать для каждой сети VLAN. В этом примере рабочая станция workstation1 настроена с шлюзом по умолчанию, который имеет адрес 10.10.10.1. Этим шлюзом является IP-адрес канала порта подинтерфейса 1.10. Рабочая станция workstation2 настроена с шлюзом по умолчанию, который имеет адрес 10.10.11.1. Этот межсетевой шлюз имеет IP-адрес канала порта подчиненного интерфейса: 1.20.

## [Конфигурации](#)

Эти конфигурации используются в данном документе:

- [Коммутатор Catalyst 2950](#)
- [Маршрутизатор Cisco 7200](#)

### Коммутатор Catalyst 2950

```
Cat2950#
Cat2950# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z. !--- Set the
VLAN Trunk Protocol (VTP) mode to server, !--- and set
the VTP domain name to cisco. Cat2950(config)# vtp mode
server Setting device to VTP SERVER mode
Cat2950(config)# vtp domain cisco Changing VTP domain
name from VitalCom to cisco !--- Create two VLANs: VLAN
10 and VLAN 20. Cat2950(config)# vlan 10 Cat2950(config-
vlan)# exit Cat2950(config)# vlan 20 Cat2950(config-
vlan)# exit !--- Configure ports Fa0/5 through Fa0/14 in
VLAN 10, !--- and configure ports Fa0/15 through Fa0/26
in VLAN 20. Cat2950(config)# interface range fa0/5 - 14
Cat2950(config-if-range)# switchport access vlan 10
Cat2950(config-if-range)# exit Cat2950(config)#
interface range fa0/15 - 26 Cat2950(config-if-range)#
switchport access vlan 20 Cat2950(config-if-range)# ^Z
Cat2950# 00:32:39: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from
console by console !--- Configure the management
interface so that you can access !--- the switch
remotely with Telnet. Cat2950# configure terminal
Cat2950(config)# interface vlan 10 Cat2950(config-if)#
ip address 10.10.10.10 255.255.255.0 Cat2950(config-if)#
no shutdown 00:24:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan10,
changed state to up Cat2950(config-if)# ^Z 00:24:12:
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Cat2950# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z. !--- Configure
the default gateway so that you can access !--- the
switch from any VLAN. The default gateway is !--- the IP
address of the subinterface on the router for VLAN 10.
Cat2950(config)# ip default-gateway 10.10.10.1 !---
Configure a logical channel interface. Cat2950(config)#
interface port-channel 1 Cat2950(config-if)# exit !---
Assign ports to the logical channel interface in order
to form !--- an EtherChannel. !--- Note: Set the channel
mode on the switch to on because the Cisco 7200 !---
```

```

router on the other end does not support Port
Aggregation Protocol (PAgP). Cat2950(config)# interface
fa0/2 Cat2950(config-if)# channel-group 1 mode on
Cat2950(config-if)# exit Cat2950(config)# 00:25:38:
%LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state
to up 00:25:39: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell, changed state to up
Cat2950(config)# interface fa0/3 Cat2950(config-if)#
channel-group 1 mode on Cat2950(config-if)# exit !--- In
order to configure trunking over EtherChannel, enable
trunking !--- over the logical channel interface.
Cat2950(config)# interface port-channel 1
Cat2950(config-if)# switchport mode trunk
Cat2950(config-if)# 00:27:14: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to
down 00:27:14: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/3, changed state to down
00:27:14: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell, changed state to down 00:27:17:
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/2, changed state to up 00:27:17:
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/3, changed state to up 00:27:18: %LINK-3-
UPDOWN: Interface Port-channell, changed state to up
00:27:19: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell, changed state to up !---
Configure VLAN 10 as the native VLAN for untagged
traffic. Cat2950(config-if)# switchport trunk native
vlan 10 Cat2950(config-if)# ^Z 00:24:12: %SYS-5-
CONFIG_I: Configured from console by console Cat2950#

```

```

Cat2950# show running-config Building configuration...
Current configuration : 2390 bytes ! version 12.1 no
service pad service timestamps debug uptime service
timestamps log uptime no service password-encryption !
hostname Cat2950 ! ! ip subnet-zero vtp domain VitalCom
vtp mode transparent ! vlan 10 ! vlan 20 ! spanning-tree
extend system-id ! ! interface Port-channell switchport
trunk native vlan 10 switchport mode trunk no ip address
flowcontrol send off ! interface FastEthernet0/1 no ip
address ! interface FastEthernet0/2 switchport trunk
native vlan 10 switchport mode trunk no ip address
channel-group 1 mode on ! interface FastEthernet0/3
switchport trunk native vlan 10 switchport mode trunk no
ip address channel-group 1 mode on ! interface
FastEthernet0/4 no ip address ! interface
FastEthernet0/5 switchport access vlan 10 no ip address
! !--- Output suppressed. ! interface FastEthernet0/15
switchport access vlan 20 no ip address ! !--- Output
suppressed. interface FastEthernet0/26 switchport access
vlan 20 no ip address ! interface Vlan10 ip address
10.10.10.10 255.255.255.0 no ip route-cache ! ip
default-gateway 10.10.10.1 ip http server ! ! line con 0
line vty 5 15 ! end Cat2950#

```

## Маршрутизатор Cisco 7200

```

Cisco7200#
Cisco7200# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z. !--- Create a
logical channel interface in order to form an
EtherChannel. Cisco7200(config)# interface port-channel
1 Cisco7200(config-if)# exit !--- Configure the ports
Fa3/0 and Fa4/0 as members of the !--- logical channel
in order to form an EtherChannel group.
Cisco7200(config)# interface fa3/0 Cisco7200(config-if)#

```

```

channel-group 1 FastEthernet3/0 added as member-1 to
port-channell Cisco7200(config-if)# exit
Cisco7200(config)# 00:25:06: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface Port-channell, changed state to up
Cisco7200(config)# interface fa4/0 Cisco7200(config-if)#
channel-group 1 FastEthernet4/0 added as member-2 to
port-channell Cisco7200(config-if)# exit !--- Configure
subinterfaces over port channel for VLAN 10 and VLAN 20
!--- in order to configure trunking over EtherChannel.
Assign the IP address !--- to interVLAN routing.
Configure VLAN 10 as the native VLAN !--- for untagged
traffic. Cisco7200(config)# interface port-channel 1.10
Cisco7200(config-subif)# encapsulation dot1Q 10 native
Cisco7200(config-subif)# ip address 10.10.10.1
255.255.255.0 Cisco7200(config-subif)# exit
Cisco7200(config)# interface port-channel 1.20
Cisco7200(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
Cisco7200(config-subif)# ip address 10.10.11.1
255.255.255.0 Cisco7200(config-subif)# exit
Cisco7200(config)# exit Cisco7200#

```

```

Cisco7200# show running-config Building configuration...
Current configuration : 987 bytes ! version 12.2 service
timestamps debug uptime service timestamps log uptime no
service password-encryption ! hostname Cisco7200 ! ! ip
subnet-zero ! ! ! call rsvp-sync ! ! interface Port-
channell no ip address hold-queue 150 in ! interface
Port-channell.10 encapsulation dot1Q 10 native ip
address 10.10.10.1 255.255.255.0 ! interface Port-
channell.20 encapsulation dot1Q 20 ip address 10.10.11.1
255.255.255.0 ! !--- Output suppressed. ! interface
FastEthernet3/0 no ip address channel-group 1 !
interface FastEthernet4/0 no ip address channel-group 1
! ip classless no ip http server ! ! ! gatekeeper
shutdown ! ! line con 0 line aux 0 line vty 5 15 ! end

```

## [Проверка](#)

В данном разделе содержатся сведения для проверки текущей конфигурации.

Некоторые команды show поддерживаются Средством интерпретации выходных данных(только зарегистрированные клиенты), которое позволяет просматривать аналитику выходных данных команды show.

## [Команды show для Catalyst 2950](#)

- **show etherchannel**
- *show interfaces interface-id switchport*
- *show interfaces interface-id trunk*

**show etherchannel**

Команда **show etherchannel** служит для отображения информации EtherChannel. Эта команда также отображает балансировку нагрузки или схему распределения кадров, сведения о порте и канале порта. Синтаксис команды:

```

show etherchannel [channel-group-number] {brief | detail | load-balance | port | port-channel |
summary}

```

**Примечание:** !--- Эта команда должна записана одной строкой.

```
Cat2950# show etherchannel 1 detail Group state = L2 Ports: 2 Maxports = 8 Port-channels: 1 Max
Port-channels = 1 Ports in the group: ----- Port: Fa0/2 ----- Port state =
Up Mstr In-Bndl Channel group = 1 Mode = On/FEC Gchange = 0 Port-channel = Pol GC = 0x00010001
Pseudo port-channel = Pol Port index = 0 Load = 0x00 Age of the port in the current state:
00d:17h:51m:49s Port: Fa0/3 ----- Port state = Up Mstr In-Bndl Channel group = 1 Mode =
On/FEC Gchange = 0 Port-channel = Pol GC = 0x00010001 Pseudo port-channel = Pol Port index = 0
Load = 0x00 Age of the port in the current state: 00d:17h:51m:49s Port-channels in the group: --
----- Port-channel: Pol ----- Age of the Port-channel = 00d:17h:54m:02s
Logical slot/port = 1/0 Number of ports = 2 GC = 0x00010001 HotStandBy port = null Port state =
Port-channel Ag-Inuse Ports in the Port-channel: Index Load Port EC state -----+-----+-----+
----- 0 00 Fa0/2 on 0 00 Fa0/3 on Time since last port bundled: 00d:17h:51m:50s Fa0/3 Time
since last port Un-bundled: 00d:17h:51m:53s Fa0/3 Cat2950#
```

*show interfaces interface-id switchport*

*Команда show interfaces interface-id switchport показывает конфигурацию интерфейса порта коммутатора в поле Administrative Mode и поле Administrative Trunking Encapsulation.*

```
Cat2950# show interfaces port-channel 1 switchport Name: Pol Switchport: Enabled Administrative
Mode: trunk Operational Mode: trunk Administrative Trunking Encapsulation: dot1q Operational
Trunking Encapsulation: dot1q Negotiation of Trunking: On Access Mode VLAN: 1 (default) Trunking
Native Mode VLAN: 10 (VLAN0010) Trunking VLANs Enabled: ALL Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Protected: false Voice VLAN: none (Inactive) Appliance trust: none Cat2950#
```

*show interfaces interface-id trunk*

*Команда show interfaces interface-id trunk показывает магистральную конфигурацию интерфейса.*

```
Cat2950# show interfaces port-channel 1 trunk Port Mode Encapsulation Status Native vlan Pol on
802.1q trunking 10 Port Vlans allowed on trunk Pol 1-4094 Port Vlans allowed and active in
management domain Pol 1,10,20 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned Pol
1,10,20 Cat2950#
```

## [Команды show маршрутизатора Cisco 7200](#)

- *show interfaces port-channel channel-number*
- *show interfaces interface.subinterface*

*show interfaces port-channel channel-number*

*Команду show interfaces port-channel channel-number можно использовать для проверки интерфейса канала порта и портов канала.*

```
Cisco7200# show interfaces port-channel 1 Port-channell is up, line protocol is up Hardware is
FEChannel, address is 00d0.63b2.8854 (bia 0000.0000.0000) MTU 1500 bytes, BW 200000 Kbit, DLY
100 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan
ID 1., loopback not set Keepalive set (10 sec) ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00 No. of
active members in this channel: 2 Member 0 : FastEthernet3/0 , Unknown duplex, 100Mb/s Member 1
: FastEthernet4/0 , Unknown duplex, 100Mb/s Last input 00:00:00, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never Queueing strategy: fifo Output queue 0/80, 0
drops; input queue 0/150, 0 drops 5 minute input rate 0 bits/sec, 1 packets/sec 5 minute output
rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 79434 packets input, 6020431 bytes Received 2099 broadcasts, 0
runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored 0 watchdog 0
input packets with dribble condition detected 1137 packets output, 359153 bytes, 0
underruns(0/0/0) 6 output errors, 0 collisions, 6 interface resets 0 babbles, 0 late collision,
0 deferred 0 lost carrier, 0 no carrier 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Cisco7200#
```

*show interfaces interface.subinterface*

*Команда `show interfaces interface.subinterface` может применяться для проверки конфигурации магистральной.*

```
Cisco7200# show interfaces port-channel 1.10 Port-channel1.10 is up, line protocol is up
Hardware is FEChannel, address is 00d0.63b2.8854 (bia 0000.0000.0000) Internet address is
10.10.10.1/24 MTU 1500 bytes, BW 200000 Kbit, DLY 100 usec, reliability 255/255, txload 1/255,
rxload 1/255 Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 10. ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Cisco7200# Cisco7200# show interfaces port-channel 1.20 Port-channel1.20 is up, line protocol is
up Hardware is FEChannel, address is 00d0.63b2.8854 (bia 0000.0000.0000) Internet address is
10.10.11.1/24 MTU 1500 bytes, BW 200000 Kbit, DLY 100 usec, reliability 255/255, txload 1/255,
rxload 1/255 Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 20. ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Cisco7200#
```

## [Устранение неполадок](#)

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.

## [Дополнительные сведения](#)

- [Страницы поддержки продуктов LAN](#)
- [Страница поддержки коммутационных решений для локальной сети](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)