



# Зелакс ММ

Справочник команд  
Настройка сетевых и системных параметров  
ММ-20х, ММ-21х, ММ-502

Система сертификации в области связи  
Сертификат соответствия  
Регистрационный номер: ОС-1-СПД-0018

© 1998 — 2010 Zelax. Все права защищены.

Редакция 07 от 04.02.2010 г.  
ПО 1.3.1

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2  
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru>  
Отдел технической поддержки: [tech@zelax.ru](mailto:tech@zelax.ru) • Отдел продаж: [sales@zelax.ru](mailto:sales@zelax.ru)

# Содержание

1	Команды общего управления .....	4
2	Сохранение и загрузка конфигураций .....	11
3	Конфигурирование консоли и виртуальных подключений.....	16
4	Команды вывода информации .....	20
4.1	Просмотра статистики и состояния объектов Frame Relay .....	32
4.2	Очистка статистики.....	34
5	Конфигурирование интерфейсов .....	36
5.1	Общие команды конфигурирования интерфейсов .....	36
5.2	Конфигурирование интерфейса Ethernet .....	38
5.3	Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet .....	41
5.4	Конфигурирование интерфейса Serial.....	47
5.4.1	Конфигурирование параметров PPP .....	51
5.4.1.1	Конфигурирование свойств физического линка .....	51
5.4.1.2	Конфигурирование параметров аутентификации PPP .....	54
5.4.1.3	Настройка управляющих протоколов .....	58
5.4.1.4	Общие параметры для установления протокола .....	58
5.4.1.5	Специфичные параметры протокола CHAP .....	60
5.4.1.6	Специфичные параметры протокола PAP .....	62
5.4.1.7	Специфичные параметры протокола EAP .....	63
5.4.1.8	Специфичные параметры протокола LCP .....	65
5.4.1.9	Настройка режима работы PPP сервер/клиент .....	66
5.4.1.10	Настройка политики выдачи IP параметров клиенту .....	67
5.4.1.11	Слежение за качеством связи .....	69
5.5	Конфигурирование параметров IP .....	69
6	Конфигурирование режима Ethernet-моста (bridge) .....	78
7	Списки доступа (access-list) .....	79
7.1	Общие команды конфигурирования списков доступа .....	79
7.2	Простые IP списки доступа .....	80
7.3	Расширенные IP списки доступа .....	82
7.4	Списки доступа по типам протокола .....	84
7.5	Списки доступа по MAC адресу .....	85
7.6	Расширенные списки доступа по MAC адресу .....	85
8	Маршрутизация.....	87
8.1	Статическая .....	87
8.2	Динамическая .....	93
8.2.1	RIP .....	93
8.3	На основе правил (Route-map).....	103
8.4	Группа конфигурирования ARP.....	107
8.5	Конфигурирование службы DNS .....	108
8.6	Конфигурирование параметров DHCP .....	109
9	Конфигурирование параметров Frame Relay.....	112
9.1	Конфигурирование глобальных параметров frame relay .....	112
9.2	Конфигурирование параметров канального уровня Frame Relay .....	112
9.3	Конфигурирование параметров frame relay на интерфейсе.....	119
9.4	Конфигурирование параметров DLCI интерфейса .....	121
9.5	Конфигурирование параметров класса качества обслуживания .....	122
10	Качество обслуживания (Quality of Service - QoS) .....	126
10.1	Настройка простых очередей .....	126
10.2	Настройка очереди PRIQ (Priority Queue) .....	130
10.3	Настройка иерархических очередей.....	132
10.3.1	Настройка очереди CBQ (Class Based Queue) .....	133
10.3.2	Настройка очереди HFSC.....	137
11	Конфигурирование NetFlow.....	140
12	Команды отладки и мониторинга.....	144
12.1	Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP) .....	146
13	Списки ключей доступа .....	152
13.1	Режим редактирования списка ключей доступа .....	152
13.2	Режим редактирования ключа доступа .....	153
14	Конфигурирование сервисов AAA .....	157

14.1	Конфигурирование параметров сервера TACACS+ .....	164
14.2	Конфигурирование параметров сервера RADIUS .....	165
14.3	Конфигурирование списков серверов доступа.....	168
15	Генерация/загрузка скрипта начальной инициализации .....	171

# 1 Команды общего управления

## help

### Назначение:

Вывод справочной информации.

### Синтаксис:

help

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Вывод на экран консоли справочной информации по использованию контекстной подсказки командного интерпретатора.

## exit

### Назначение:

Переход в предыдущий режим конфигурации.

### Синтаксис:

exit

### Режим конфигурации:

Команда доступна во всех режимах конфигурации.

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выхода в предыдущую группу команд. В пользовательском и привилегированном режимах её действия аналогично команде **logout**. Выполнение команды **exit** аналогично нажатию клавиш <Ctrl-Z>.

## end

### Назначение:

Возврат в привилегированный режим из любого режима конфигурации.

### Синтаксис:

end

### Режим конфигурации:

Команда доступна во всех режимах конфигурации кроме пользовательского и привилегированного.

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда, аналогичная **exit**.

## hostname

### Назначение:

Изменение сетевого имени устройства.

### Синтаксис:

**hostname** {name}

Параметр	Описание
name	Сетевое имя устройства.

Отмена команды:

### no hostname

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Сетевое имя – `router`.

### Описание:

Конфигурационная команда **hostname** используется для изменения сетевого имени устройства.

Команда **no hostname** устанавливает сетевое имя устройства по умолчанию.

## logout

### Назначение:

Закрытие активной терминальной сессии командного интерпретатора.

### Синтаксис:

**logout**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:  
`router>`  
`router#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда закрывает активную терминальную сессию. При работе через последовательный порт консоли появляется приглашение. При работе через телнет закрывается соединение.

## ping

### Назначение:

Проверка доступности адресата.

### Синтаксис:

**ping** [host]

Параметр	Описание
host	IP адрес или сетевое имя хоста назначения. Если этот параметр не указан, система перейдет в режим диалога.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Посылает ICMP пакеты по указанному сетевому адресу. Выполнение команды может быть остановлено нажатием клавишей <Ctrl-C>. Каждый полученный ответ от удаленного хоста отображается в окне терминала восклицательным знаком. Если на ICMP запрос ответ не получен от удаленного хоста в окне терминала отображается точка.

Доступна в двух форматах: стандартном и расширенном. Стандартный формат подразумевает указания параметра host. В этом случае, ICMP пакеты посылаются на заданный адрес с параметрами по умолчанию. Для использования расширенного формата, команду следует ввести без параметра. В этом случае система предложит задать следующие параметры:

Параметр	Описание
Protocol [ip]	всегда протокол IP
Target IP address	IP адрес хоста назначения
Repeat count [5]	количество попыток. Ноль означает бесконечное количество попыток
Datagram size [100]	размер датаграммы в байтах
Timeout in seconds [2]	время ожидания ответа в секундах
Maintain packet rate 1pkt per timeout? [n]	посылать один пакет в тайм-аут?
Extended commands? [n]	дополнительные команды?
Source address	IP адрес хоста источника
Type of service [0]	значение поля Type of service
Set DF bit in IP header? [no]	установить DF бит в IP заголовке?
Validate reply data? [no]	проверять ответные данные?
Data pattern [0xABCD]	задает шаблон передаваемых данных
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode []	поток ICMP пакетов, временная метка, подробный вывод информации, автоматическая остановка
Sweep range of sizes [n]	передача ICMP пакетов разной длины

Команда **ping** использует только протокол IP. Возможность использования другого протокола отсутствует. Адрес хоста назначения указывается в формате A.B.C.D. или можно указать его имя. Количество попыток - это число ICMP пакетов, которое необходимо отправить.

Если ввести значение ноль, пакеты будут посылаться бесконечное число раз. Длина ICMP пакета при использовании стандартного формата команды равна 60 байтам, а время ожидания ответа 2 секундам.

По умолчанию, ICMP пакет отправляется сразу, как только был получен ответ на предыдущий запрос или истекло время ожидания. В случае положительного ответа на вопрос "Maintain packet rate 1pkt per timeout?", запросы будут отправляться с периодом равным времени тайм-аута, вне зависимости от того, получен ответ на предыдущий запрос или нет.

Параметр Extended commands определяет показывать ли серию дополнительных параметров в расширенном формате.

Обычно, в качестве адреса источника ICMP запроса указывается IP адрес исходящего интерфейса, но можно указывать и произвольный.

В заголовке ICMP пакета можно задать поле Type of Service. Указанный ToS будет добавлен во все пакеты. При этом нужно учитывать, что все маршрутизаторы через которые будут проходить эти пакеты должны поддерживать ToS.

Установленный бит DF указывает маршрутизаторам, что данный пакет должен передаваться без фрагментации. Это можно, например, использовать для определения максимального MTU пути. Отправив ICMP пакет в пункт назначения с установленным DF битом (Don't Fragment - "не фрагментировать"), источник получит ICMP ответ или ICMP сообщение "Can't Fragment", уведомляющее о том, что датаграмма такого размера не может быть передана без фрагментации.

Различные шаблоны передаваемых в ICMP пакете данных используются для выявления ошибок кадрирования или проблем с синхронизацией на последовательных каналах передачи данных.

Параметр flood позволяет отправлять ICMP пакеты не последовательно друг за другом, а одновременно одним потоком, заставляя удаленную систему одновременно отвечать на несколько ICMP запросов. Большое количество одновременных ICMP запросов может перегрузить сеть, поэтому использовать этот параметр следует с большой осторожностью. Параметр timestamp устанавливает специальную временную метку, позволяющую определить время прохождения туда и обратно ICMP пакета до некоторых специфических хостов. Параметр verbose позволяет получать вывод информации о процессе работы команды в подробной форме. Параметр stop mode устанавливает режим при котором передача ICMP пакетов прекращается при первой же неудаче, т.е. до момента, когда в течение времени тайм-аута не получен ответ на очередной ICMP запрос.

С помощью параметра Sweep range of sizes можно организовать передачу ICMP пакетов разной длины. Для этого надо указать минимальный и максимальный размер датаграммы, а также интервал изменения размера длины пакета. Количество пакетов отсылаемых с одним и тем же размером определяется параметром Repeat count.

#### Пример:

```
router#ping
Protocol [ip]: ip
Target IP address: 192.168.111.15
Repeat count [5]: 10
Datagram size [100]: 1000
Timeout in seconds [2]: 3
Maintain packet rate 1pkt per timeout? [n]:
Extended commands? [n]: yes
Source address :
Type of service [0] :
Set DF bit in IP header? [no] : yes
Validate reply data? [no] : yes
Data pattern [0xABCD] : 0xFFFF
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode []:verbose
Verbose output enabled
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode [V]:timestamp
Timestamps enabled
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode [TV]:
Sweep range of sizes [n] :
Sending 10 packets of size 1000 to 192.168.111.15 address.
```

```

Echo reply from 192.168.111.15; seq = 0; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 1; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 2; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 3; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 4; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 5; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 6; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 7; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 8; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 9; TTL = 128; time = 3 msec
Packets sent: 10, received: 10, loss 0%, round-trip delay (min/max/avg)
3/3/3

```

// Отправляет 10 ICMP пакетов на IP адрес 192.168.111.15 с установленным DF битом и с тайм-аутом 3 секунды. Адрес источника без изменения. Данные в пакете - все единицы. Включены режимы подробного вывода информации и установки временной метки.

См. также:

Команда	Описание
<b>traceroute</b>	Трассировка маршрута

## reload

### Назначение:

Перезагрузка коммуникационного процессора.

### Синтаксис:

**reload** [at hh mm | **cancel** | in hh mm]

Параметр	Описание
<b>at</b> hh mm	Перезагрузить устройство в назначенное время. hh – часы, mm – минуты. Диапазон значений: часы от 0 до 23, минуты 0 до 59
<b>cancel</b>	Отменить назначенную перезагрузку устройства
<b>in</b> hh mm	Перезагрузить устройство по истечению заданного времени. Диапазон значений: часы от 0 до 576, минуты от 0 до 59

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда осуществляет перезагрузку устройства.

## resolve

### Назначение:

Получение соответствия между сетевым именем и IP адресом.

### Синтаксис:

**resolve** {host}

Параметр	Описание
host	IP адрес или сетевое имя компьютера

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда позволяет получить сетевое имя компьютера по введенному IP адресу, и наоборот. Если не настроена служба DNS, то просматривается только локальная таблица.

## traceroute

### Назначение:

Трассировка маршрута.

### Синтаксис:

**traceroute** {host}

Параметр	Описание
host	IP адрес или сетевое имя компьютера

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда показывает путь следования пакета до адреса назначения в сети, выводя адреса промежуточных сетевых маршрутизаторов и их количество.

## configure terminal

### Назначение:

Переход в режим конфигурирования.

### Синтаксис:

**configure terminal**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда осуществляет переход из привилегированного режима в режим глобального конфигурирования.

## disable

### Назначение:

Выход из привилегированного режима в пользовательский режим.

### Синтаксис:

**disable**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит из привилегированного режима в пользовательский режим.

## enable

### Назначение:

Вход в привилегированный режим.

### Синтаксис:

**enable**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском режиме конфигурации:  
router>

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит из пользовательского режима в привилегированный режим.

## 2 Сохранение и загрузка конфигураций

### copy startup-config running-config

**Назначение:**

Копирует загрузочную конфигурацию в стартовую конфигурацию.

**Синтаксис:**

**copy startup-config running-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Данная команда копирует загрузочную конфигурацию в стартовую конфигурацию.

### copy running-config startup-config

**Назначение:**

Копирует текущую конфигурацию в стартовую конфигурацию.

**Синтаксис:**

**copy running-config startup-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда копирует текущую конфигурацию в стартовую конфигурацию. Конфигурация сохраняется во FlashROM.

### write memory

**Назначение:**

Копирует текущую конфигурацию в стартовую конфигурацию.

**Синтаксис:**

**write memory**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда идентична команде **copy running-config startup-config**.

### **copy [ftp | tftp] startup-config [ftp | tftp]**

### Назначение:

Сохранение скрипта стартовой конфигурации на сервере tftp или ftp и загрузка скрипта стартовой конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим сохранением во FlashROM.

### Синтаксис:

```
copy startup-config tftp {IP-address} {file-name}
copy startup-config ftp {IP-address} {file-name} [username [password]]
copy tftp startup-config {IP-address} {file-name}
copy ftp startup-config {IP-address} {file-name} [username [password]]
```

Параметр	Описание
IP-address	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
file-name	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
username	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию – anonymous
password	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию – ftp

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команды **copy startup-config tftp** и **copy startup-config ftp** производят запись скрипта стартовой конфигурации на сервер tftp или ftp. Команды **copy tftp startup-config** и **copy ftp startup-config** загружают файл скрипта стартовой конфигурации с указанного сервера tftp или ftp и сохраняют его во flash-память коммуникационного процессора. При следующей перезагрузке данный скрипт будет исполнен. Все указанные выше команды доступны в модах простого и привилегированного пользователей.

Для сохранения файла стартовой конфигурации с использованием протокола tftp, указанный файл с заданным именем должен быть предварительно создан на сервере.

## copy {ftp | tftp} boot-image

### Назначение:

Загрузка бинарного исполняемого файла коммуникационного процессора и сохранение его во FlashROM.

### Синтаксис:

```
copy tftp boot-image {IP-address} {file-name}
copy ftp boot-image {IP-address} {file-name} [username [password]]
```

Параметр	Описание
IP-address	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
file-name	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
username	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
password	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда производит загрузку файла прошивки во flash-память коммуникационного процессора. Она используется для обновления версии программного обеспечения. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Загрузка скрипта конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим его исполнением и сохранение скрипта текущей конфигурации на сервере tftp или ftp.

## copy [ftp | tftp] running-config [ftp | tftp]

### Назначение:

Загрузка скрипта конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим его исполнением и сохранение скрипта текущей конфигурации на сервере tftp или ftp.

### Синтаксис:

```
copy tftp running-config {IP-address} {file-name}
copy ftp running-config {IP-address} {file-name} [username [password]]
copy running-config tftp {IP-address} {file-name}
copy running-config ftp {IP-address} {file-name} [username [password]]
```

Параметр	Описание
IP-address	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
file-name	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
username	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером.

	Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
password	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команды **copy tftp running-config** и **copy ftp running-config** загружают файл скрипта конфигурации с указанного сервера tftp или ftp и исполняют его. Команды **copy running-config tftp** и **copy running-config ftp** сохраняют скрипт текущей конфигурации на указанном сервере tftp или ftp. Все перечисленные команды доступны в модах простого и привилегированного пользователей.

**clear startup-config****Назначение:**

Удаление скрипта стартовой конфигурации во FlashROM коммуникационного процессора.

**Синтаксис:**

**clear startup-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда удаляет скрипт стартовой конфигурации из flash-памяти коммуникационного процессора.

**clear running-config****Назначение:**

Сброс текущей конфигурации.

**Синтаксис:**

**clear running-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда осуществляет остановку всех служб и сброс всех настроек исполняемой конфигурации.

### 3 Конфигурирование консоли и виртуальных подключений

#### line

**Назначение:**

Вход с заданием диапазона линий, подлежащих конфигурации.

**Синтаксис:**

`line` [номер-первой-линии] [номер-последней-линии]

Параметр	Описание
номер-первой-линии	Начало диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.
номер-последней-линии	Конец диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает диапазон линий, подлежащих одновременной конфигурации.

#### line console 0

**Назначение:**

Вход в режим конфигурации консоли.

**Синтаксис:**

`line console 0`

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования консоли.

## line tty

### Назначение:

Вход в режим конфигурации терминального порта.

### Синтаксис:

`line tty` [номер-терминальной-линии]

Параметр	Описание
номер-терминальной-линии	Задаёт номер линии tty, подлежащей конфигурации. Может принимать значение 1

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования терминального порта с заданным номером.

## line vty

### Назначение:

Вход в режим конфигурации виртуального порта.

### Синтаксис:

`line vty` [номер-виртуальной-линии]

Параметр	Описание
номер-виртуальной-линии	Задаёт номер линии vty, подлежащей конфигурации. Может принимать значения от 0 до 3.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования виртуального порта с заданным номером.

## access-class

### Назначение:

Установка/отключение списка доступа.

### Синтаксис:

**access-class** [номер-списка-доступа] [**input**]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер устанавливаемого списка. Значение может быть в диапазоне от 1 до 99
<b>input</b>	Ключевое слово, показывающее, что список доступа устанавливается на вход линии

Отмена команды:

**no access-class** [номер-списка-доступа] [**input**]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии:

```
router(config-line)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает стандартный ip список доступа на линию.

## exec-banner

### Назначение:

Включение/отключение приветствия.

### Синтаксис:

**exec-banner**

Отмена команды:

**no exec-banner**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии:

```
router(config-line)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает строку приветствия, выводимую на терминал, либо сбрасывает ее.

## login

### Назначение:

Включение/выключение режима авторизации.

### Синтаксис:

**login** [authentication method-list-name] **local**

Параметр	Описание
authentication	
local	

Отмена команды:

**no login**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии:

```
router(config-line)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает/отключает проверку имени пользователя и пароля при входе на линию. Может использовать список аутентификации, только если была задана **aaa new-model**.

## password

### Назначение:

Включение/выключение режима авторизации.

### Синтаксис:

**password** [0 | 7] {password}

Параметр	Описание
0	Пароль вводится в открытом виде.
7	Пароль вводится в зашифрованном виде.
password	Пароль. Может содержать пробелы. Пробелы в конце линии учитываются. Кавычки " будут являться частью пароля.

Отмена команды:

**no password** [0 | 7] {пароль}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии:

```
router(config-line)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает пароль на линию.

## 4 Команды вывода информации

Команды вывода информации находятся на самом верхнем уровне дерева команд.

### show access-lists

#### Назначение:

Вывод информации о списках доступа.

#### Синтаксис:

**show access-lists** [access-list-number]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех списках доступа

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда выводит информацию по выбранному списку доступа, либо непосредственно обо всех списках.

### show buffers all

#### Назначение:

Вывод информации о системных сетевых буферах (m-буферах)

#### Синтаксис:

**show buffers all**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда выводит статистику о системных сетевых буферах.

### show hosts

#### Назначение:

Вывод локальной таблицы имен (hostnames), серверов DNS, имени домена, правила поиска имен.

#### Синтаксис:

**show hosts**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах конфигурации:  
router>  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит имя домена, имена DNS серверов, порядок поиска имен, статической таблицы имен.

## show icmp statistics

### Назначение:

Вывод статистики ICMP

### Синтаксис:

**show icmp statistics**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах конфигурации:  
router>  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит статистику протокола управляющих сообщений в сети Internet (Internet Control Message Protocol - ICMP). Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## show interface

### Назначение:

Вывод статистики интерфейсов.

### Синтаксис:

**show interface** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит статистику по выбранному интерфейсу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## show interface fastEthernet

### Назначение:

Вывод статистики интерфейса fastEthernet.

### Синтаксис:

**show interface fastEthernet** {module | port}

Параметр	Описание
module	Номер модуля. Необязательный параметр, т.к. Fast Ethernet порты всегда находятся в модуле номер ноль
port	Номер порта. Указан на задней панели

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Выводит в окно терминала информацию об указанном Fast Ethernet интерфейсе. Описание полей:

Поле	Описание
interface FastEthernet module/port	название интерфейса
status is	up - рабочее состояние, down - нерабочее состояние, administrative down - выключен администратором
protocol is	up - рабочее состояние, down - нерабочее состояние
hardware is	тип аппаратной части
Autonegotiation is	результат автосогласования скорости и режима работы. disable - автопереговоры запрещены, done – автопереговоры выполнены успешно, not done - автопереговоры разрешены, но не выполнены
Connector type is	тип разъема физического интерфейса или подключенного к нему кабеля. MDI - "прямой" разъем, X-MDI - "кроссоверный" разъем
autocrossover function is	on - функция автоопределения типа кабеля включена, off - функция автоопределения типа кабеля выключена
Flow-control is	on - функция управления потоком включена, off – функция управления потоком выключена
Switch port operational mode is	режим порта. access, VLAN xxx - режим доступа и принадлежность к VLAN xxx, trunk 802.1Q - режим транка
5 minute input rate xxx bits/sec, xxx packets/s, limit {at xxx bit/s   not set}	средняя скорость входящего трафика за последние пять минут и ограничение его максимальной скорости
5 minute output rate xxx bits/sec, xxx packets/s, limit {at xxx bit/s   not set}	средняя скорость исходящего трафика за последние пять минут и ограничение его максимальной скорости

### Пример:

```
router#show interface fastEthernet 0/0
Interface FastEthernet 0/0.
Status is up, line protocol is up.
Hardware is KS8995MA, revision 3.
Autonegotiation is done, speed 10Mb/s, duplex half.
Connector type is MDI, autocrossover function is on.
Flow-control is off
```

```
Switch port operational mode is access, VLAN 1 .
5 minute input rate 15 bits/sec, 0 packets/s, limit not set.
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/s, limit not set.
 6 packets input, 576 bytes, 0 no buffer.
Received 6 broadcasts, 0 multicasts, 0 unicasts, 0 MAC controls.
 0 runts, 0 giants.
 0 input errors, 0 CRC, 0 alignment, 0 symbol.
 0 packets output, 0 bytes, 0 underruns.
Transmitted 0 broadcasts, 0 multicasts, 0 unicasts, 0 MAC controls.
 0 collisions, 0 deferred.
 0 output errors, 0 late collisions, 0 exclusive collisions.
 0 lost carrier.
```

//Отображение информации о Fast Ethernet интерфейсе 0/0.

## show ip cache flow

### Назначение:

Вывод содержимого кэша NetFlow.

### Синтаксис:

**show ip cache flow**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит статистику из кэша NetFlow.

См. также:

Команда	Описание
<b>show ip flow export</b>	Вывод параметров коллектора NetFlow и формата передаваемой статистики

## show ip flow export

### Назначение:

Вывод параметров коллектора NetFlow и формата передаваемой статистики.

### Синтаксис:

**show ip flow export**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит параметры коллектора NetFlow и формат передаваемой статистики.

См. также:

Команда	Описание
ip flow-export	Настройка параметров NetFlow коллектора и формата передаваемой статистики

## show ip flow interface

### Назначение:

Вывод конфигурации NetFlow на интерфейсах.

### Синтаксис:

**show ip flow interface**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит конфигурацию NetFlow на интерфейсах.

См. также:

Команда	Описание
show ip cache flow	Вывод содержимого кэша NetFlow

## show queue

### Назначение:

Вывод статистики очереди.

### Синтаксис:

**show queue** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит статистику исходящей очереди по выбранному интерфейсу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

Примечание. В зависимости от типа изделия порядковый номер интерфейса может состоять из нескольких цифр, разделенных специальными символами. В общем случае номер интерфейса состоит из номера модуля, номера порта и номера подинтерфейса. После номера модуля следует символ "/", перед номером порта должен стоять символ "." или ":". Например, serial 1/2.3, означает интерфейс серийный порт с номером модуля 1, номером порта 2 и номером подинтерфейса 3.

## show ip policy

### Назначение:

Вывод информации о правилах маршрутизации.

### Синтаксис:

**show ip policy** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит информацию о правилах обработки IP пакетов на интерфейсах, включая коммутацию (switching), фильтрацию, и т.д.

## show ip protocols

### Назначение:

Вывод информации о протоколах маршрутизации.

### Синтаксис:

**show ip protocols**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит информацию о настройках протоколов динамической маршрутизации. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## show ip rip

### Назначение:

Вывод таблицы маршрутов службы RIP.

### Синтаксис:

**show ip rip**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда выводит таблицу маршрутизации службы RIP. Данная таблица передается другим маршрутизаторам средствами протокола RIP. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики"

## show ip routes

### Назначение:

Вывод таблицы маршрутизации.

**Синтаксис:****show ip routes [all | kernel | supernets]**

Параметр	Описание
<b>all</b>	Полная таблица маршрутов из базы данных коммуникационного процессора, включая неактивные.
<b>kerne</b>	Полная таблица маршрутов ядра, включая содержимое таблиц ARP сетевых интерфейсов.
<b>supernets</b>	Вывод маршрутов, маска которых короче сетевой. Если параметр отсутствует, выполнение команды аналогично случаю, когда введено ключевое слово all.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит полную таблицу маршрутизации из базы данных коммуникационного процессора. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики". Варианты команды **show ip routes** и **show ip routes all** идентичны.

## show ip statistics

**Назначение:**

Вывод статистики IP.

**Синтаксис:****show ip statistics****Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит общую статистику по Internet протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## show key-chain

**Назначение:**

Вывод информации о списках ключей доступа.

**Синтаксис:****show key-chain** [имя-списка-ключей-доступа]

Параметр	Описание
имя-списка-ключей-доступа	Имя списка ключей доступа, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех списках ключей доступа

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит информацию о списках ключей доступа

**show memory****Назначение:**

Вывод информации об используемых ресурсах памяти.

**Синтаксис:**
**show memory** {aaa | device | dhcp | ethernet | firewall | frame-relay | flash | hdlc | histogram | history | i2c | mcart | netdev | pool | ppp | pty | queue | readline | router | script | shell | snmp | spi | summary | telnet | uart | unknown}

Параметр	Описание
aaa	Аллокации памяти службой AAA
device	Аллокации памяти модулем управления внешними устройствами
dhcp	Аллокации памяти модулем DHCP
ethernet	Аллокации памяти драйвером ethernet
firewall	Аллокации памяти сетевыми фильтрами (модуль firewall)
frame-relay	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции Frame Relay и подсистемой Frame Relay
flash	Аллокации памяти драйвером работы с flash памятью
hdlc	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции HDLC
histogram	Вывод статистики аллокации памяти в виде гистограммы зависимости аллоцированного объема от размера блоков
history	Аллокации памяти для хранения истории введенных команд
i2c	Аллокации памяти драйвером i2c
mcart	Аллокации памяти драйвером mcart
netdev	Аллокации памяти драйвером netdev
pool	Аллокации памяти модулем хранения пула IP адресов
ppp	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции PPP
pty	Аллокации памяти драйвером pty
queue	Аллокации памяти модулем очередей качества обслуживания трафика (ALTQ)
readline	Аллокации памяти библиотекой readline
router	Аллокации памяти модулем управления маршрутизацией и протоколами динамической маршрутизации
script	Аллокации памяти модулем генерации скрипта
shell	Аллокации памяти модулем командного интерпретатора shell
snmp	Аллокации памяти модулем SNMP
spi	Аллокации памяти драйвером SPI

<b>summary</b>	Общая статистика аллокации памяти
<b>telnet</b>	Аллокации памяти службой telnet
<b>uart</b>	Аллокации памяти драйвером UART
<b>unknown</b>	Аллокации памяти операционной системой и программными модулями, не имеющими отдельной статистики

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Перечисленная группа команд выводит информацию об использовании памяти различными модулями. В зависимости от состава программного обеспечения некоторые из описанных ключевых слов команды могут отсутствовать в связи с отсутствием указанных программных модулей.

**show ns-cache**

**Назначение:**

Вывод содержимого таблиц DNS.

**Синтаксис:**

**show ns-cache**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит информацию о таблице адресов, содержащихся в DNS кэше.

**show route-map**

**Назначение:**

Вывод информации об объектах route-map.

**Синтаксис:**

**show route-map** [имя-объекта-route-map]

Параметр	Описание
имя-объекта-route-map	Имя объекта, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех объектах

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит информацию об объектах route-map.

## **show startup-config**

**Назначение:**

Вывод скрипта начальной загрузки.

**Синтаксис:**

**show running-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит скрипт текущей конфигурации.

## **show tcp statistics**

**Назначение:**

Вывод статистики TCP.

**Синтаксис:**

**show tcp statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:  
router>  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит общую статистику по TCP протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## **show telnet**

**Назначение:**

Вывод информации по службе telnet.

**Синтаксис:**

**show telnet {connections | status}**

Параметр	Описание
<b>connections</b>	Информация о текущих соединениях telnet
<b>status</b>	Информация о параметрах конфигурации telnet

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит информацию о текущих telnet соединениях и о параметрах конфигурации telnet.

**show udp statistics****Назначение:**

Вывод статистики UDP.

**Синтаксис:**

**show udp statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:  
router>  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит общую статистику по UDP протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

**show aaa****Назначение:**

Просмотр установок сервиса AAA.

**Синтаксис:**

**show aaa {groups | mlists | radius | tacacs+}**

Параметр	Описание
<b>groups</b>	Группы
<b>mlists</b>	Списки методов
<b>radius</b>	Установки клиента RADIUS
<b>tacacs+</b>	Установки клиента TACACS+

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит информацию о настройках сервиса AAA, клиентов RADIUS и TACACS+ серверов.

**Пример:**

```
Router # show aaa groups
// Вывод информации о AAA группах.
```

## 4.1 Просмотра статистики и состояния объектов Frame Relay

### show frame-relay lmi interface

**Назначение:**

Вывод состояния LMI интерфейса.

**Синтаксис:**

**show frame-relay lmi interface** [интерфейс]

Параметр	Описание
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Данная команда осуществляет выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания с применением его параметров ко всем DLCI, на которых данный класс задан.

### show frame-relay map interface

**Назначение:**

Вывод состояния ARP таблицы интерфейса.

**Синтаксис:**

**show frame-relay map interface** [интерфейс]

Параметр	Описание
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда осуществляет вывод состояния ARP таблицы указанного интерфейса. Кроме того, выводится список DLCI мультитротокольной инкапсуляции данного интерфейса и их параметры.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

**show frame-relay pvc****Назначение:**

Вывод состояния PVC.

**Синтаксис:**

**show frame-relay pvc** [номер-DLCI | interface интерфейс]

Параметр	Описание
номер-DLCI	номер DLCI
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда осуществляет вывод информации о DLCI или PVC (Permanent Virtual Channel) указанного интерфейса или всех интерфейсов. Выводимая информация включает в себя параметры настройки, а также статистику по пакетам. Для основных интерфейсов показывается его собственные DLCI мультитротокольной инкапсуляции, а также все DLCI коммутации. Для субинтерфейсов показывается их DLCI мультитротокольной инкапсуляции.

**show frame-relay route****Назначение:**

Вывод таблицы коммутации пакетов frame relay.

**Синтаксис:**

**show frame-relay route**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и привилегированном режимах конфигурации:

```
router>  
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выводит таблицу коммутации пакетов frame relay.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

## 4.2 Очистка статистики

### clear counters

**Назначение:**

Очистка статистики интерфейса.

**Синтаксис:**

**clear counters** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Номер интерфейса

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для очистки счетчиков интерфейсов.

### clear icmp statistics

**Назначение:**

Очистка статистики ICMP.

**Синтаксис:**

**clear icmp statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для очистки ICMP статистики.

### clear ip statistics

**Назначение:**

Очистка статистики IP.

**Синтаксис:**

**clear ip statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для очистки IP статистики.

**clear tcp statistics****Назначение:**

Очистка статистики TCP.

**Синтаксис:**

**clear tcp statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для очистки TCP статистики.

**clear udp statistics****Назначение:**

Очистка статистики UDP.

**Синтаксис:**

**clear udp statistics**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для очистки UDP статистики.

## 5 Конфигурирование интерфейсов

### 5.1 Общие команды конфигурирования интерфейсов

#### interface

##### Назначение:

Создание/удаление интерфейса.

##### Синтаксис:

**interface** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Имя и порядковый номер вместе дают полное имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

Отмена команды:

**no interface** [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

##### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

##### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

##### Описание:

Команда создает интерфейс, если он отсутствует, и осуществляет переход в режим конфигурирования указанного интерфейса. Вариант команды **no interface** удаляет указанный интерфейс.

В зависимости от типа изделия порядковый номер интерфейса может состоять из нескольких цифр, разделенных специальными символами. В общем случае номер интерфейса состоит из номера модуля, номера порта и номера подинтерфейса. После номера модуля следует символ "/", перед номером порта должен стоять символ "." или ":". Например, **serial 1/2.3**, означает интерфейс серийный порт с номером модуля 1, номером порта 2 и номером подинтерфейса 3.

#### mtu

##### Назначение:

Установка максимального размера пакета.

##### Синтаксис:

**mtu** [размер-пакета]

Параметр	Описание
размер-пакета	Максимальная длина пакета на входе или выходе интерфейса. Число в диапазоне от 100 до 2000 байт. Для интерфейса Ethernet диапазон значений от 100 до 1500 байт.

##### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

1500 байт.

#### Описание:

Команда устанавливает максимальный размер пакета текущего интерфейса.

### shutdown

#### Назначение:

Переводит интерфейс в активное/неактивное состояние.

#### Синтаксис:

##### shutdown

Отмена команды:

##### no shutdown

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Интерфейс в неактивном состоянии.

#### Описание:

Команда переводит интерфейс в неактивное состояние. останавливает текущий интерфейс. Команда **no shutdown** - переводит интерфейс в активное состояние

### description

#### Назначение:

Добавление описания к настройке интерфейса.

#### Синтаксис:

##### description [string]

Параметр	Описание
string	Комментарий, помогающий запомнить куда подключен этот интерфейс

Отмена команды:

##### no description

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Эта команда добавляет в настройку интерфейса комментарий, который помогает определить для чего этот интерфейс используется, какие его характеристики, куда он подключён и т.п. Описание отображается в текущей/стартовой конфигурации.

**Пример:**

```
router(config-if)#description to ISP, 5Mbps
```

```
// Создание описания для интерфейса.
```

См. также:

Команда	Описание
<b>show running-config</b>	Выводит текущую конфигурацию

## 5.2 Конфигурирование интерфейса Ethernet

### access-expression

**Назначение:**

Установка/удаление списка доступа на интерфейс.

**Синтаксис:**

**access-expression {both | input | output}**

Параметр	Описание
<b>both</b>	Применение списка доступа к входящему и исходящему трафику
<b>input</b>	Применение списка доступа к входящему трафику
<b>output</b>	Применение списка доступа к исходящему трафику

Отмена команды:

**no access-expression {both | input | output}**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Используется вместе с командой `access-list`, создающей список доступа, для применения стандартных и расширенных списков доступа на основе MAC адресов ко входящему и/или исходящему трафику на интерфейсе.

**Пример:**

```
router(config-if)#access-expression input 701
```

```
//Применяет стандартный список доступа по MAC адресу на интерфейсе к входящему трафику.
```

См. также:

Команда	Описание
<b>access-list</b>	Создает список доступа

## bandwidth

### Назначение:

Установка информационного параметра о пропускной способности интерфейса.

### Синтаксис:

**bandwidth** [kpbs]

Параметр	Описание
kpbs	Пропускная способность канала в килобитах в секунду. Диапазон значений от 1 до 100000000.

Отмена команды:

**no bandwidth**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Устанавливает значение пропускной способности интерфейса, которое является только информационным параметром.

### Пример:

```
router(config-if)#bandwidth 10000
```

//Задание информационного значения пропускной способности интерфейса равного 10 Мбит/с.

См. также:

Команда	Описание
<b>show interface</b>	Отображает статистику интерфейса

## loopback (Ethernet)

### Назначение:

Установка интерфейса в режим тестирования.

### Синтаксис:

**loopback** {local}

Параметр	Описание
local	Режим тестирования интерфейса

Отмена команды:

**no loopback**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

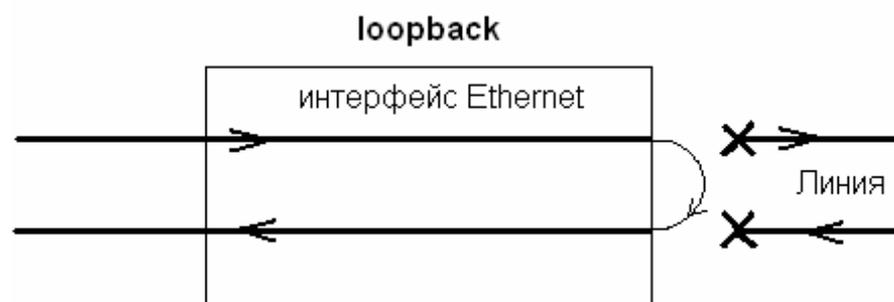
```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает интерфейс в режим тестирования. Данные в режиме **local**, приходящие на выход интерфейса, перенаправляются на его вход.



**Пример:**

```
router(config-cntr)#loopback local
router(config-cntr)#
```

//Установка шлейфа для тестирования интерфейса.

См. также:

Команда	Описание
<b>insert-error</b>	Вставляет ошибку в линию

## mac-address

**Назначение:**

Установка MAC адреса интерфейса.

**Синтаксис:**

**mac-address** [адрес]

Параметр	Описание
адрес	Физический адрес интерфейса Ethernet. По умолчанию используется значение, записанное в ПЗУ. Формат AA:BB:CC:DD:EE:FF.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Физический адрес формат AA:BB:CC:DD:EE:FF.

**Описание:**

Команда устанавливает MAC адрес текущего интерфейса.

## проху-арп

### Назначение:

Разрешение/запрет ответа на ARP запросы к чужим адресам.

### Синтаксис:

проху-арп

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
router(config-if)#

### Установка по умолчанию:

Ответ на ARP запросы к чужим адресам запрещен.

### Описание:

Позволяет кэшировать ARP ответы и отвечать на них при следующих запросах к нелокальным адресам.

### Пример:

```
router(config-if)#proxy-arp
// Разрешение ответа на ARP запросы к нелокальным адресам.
```

## 5.3 Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet

## connector

### Назначение:

Определение типа разъема физического интерфейса.

### Синтаксис:

connector {auto | mdi | x-mdi}

Параметр	Описание
auto	Автоматическое определение
mdi	«Прямой» разъем
x-mdi	«Кроссоверный» разъем

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
router(config-if)#

### Установка по умолчанию:

Автоопределение.

## Описание:

Определяет тип подключенного к порту кабеля. **Mdi** устанавливает "прямой" разъем, т.е. соединение прямоточным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а кроссоверным с концентратором, коммутатором и т.п. **X-mdi** устанавливает "кроссоверный" разъем, т.е. соединение кроссоверным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а прямоточным с концентратором, коммутатором и т.п. **Auto** устанавливает режим автоматического определения типа подключаемого кабеля.

## Пример:

```
router(config-if)#connector x-mdi
```

//Подключение к коммутатору с помощью "прямого" кабеля.

См. также:

Команда	Описание
<b>speed</b>	Установка скорости для FastEthernet интерфейса

## flowcontrol

### Назначение:

Управление потоком.

### Синтаксис:

```
flowcontrol {desired | off | on}
```

Параметр	Описание
<b>desired</b>	Управление потоком включено, если эта функция поддерживается удаленной стороной (определяется в процессе автосогласования)
<b>off</b>	Управление потоком всегда выключено
<b>on</b>	Управление потоком всегда включено

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Управление потоком выключено.

### Описание:

Управляет включением управления потоком в режиме Full Duplex согласно IEEE802.3, с использованием управляющих кадров "пауза".

### Пример:

```
router(config)#interface fastEthernet 0  
router(config-if)#flowcontrol on
```

//Включение управления потоком на порту Fast Ethernet.

См. также:

Команда	Описание
<b>show interface</b>	Отображает статистику интерфейса

## duplex

### Назначение:

Устанавливает режим обмена на интерфейсе.

### Синтаксис:

**duplex** {auto | full | half}

Параметр	Описание
<b>auto</b>	Устанавливает автоматическое определение режима дуплекса
<b>full</b>	Устанавливает режим полного дуплекса
<b>half</b>	Устанавливает режим полу-дуплекса

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Автоматическое определения режима обмена.

### Описание:

С помощью команды **duplex** можно вручную установить режим обмена интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение режима.

### Пример:

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#duplex half
```

//Установка режима полу-дуплекса на Fast Ethernet интерфейсе.

## rate-limit

### Назначение:

Ограничение скорости передачи через интерфейс.

### Синтаксис:

**rate-limit** {input | output} {bps}

Параметр	Описание
<b>input</b>	Применяет ограничение к входящему трафику на интерфейсе
<b>output</b>	Применяет ограничение к исходящему трафику на интерфейсе
bps	Ограничивающее значение, задается в диапазоне 32000-100000000 бит в секунду. Скорость измеряется за 1 секунду и задается с шагом 32000 бит/с

Отмена команды:

**no rate-limit**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Ограничения на входящий и исходящий трафик не установлены.

### Описание:

Ограничивает скорость передачи входящих и/или исходящий трафик с шагом 32 кбит/с. Значение лимита задается в битах в секунду.

### Пример:

```
router(config-if)#rate-limit output 64000
router(config-if)#rate-limit input 1024000
```

//Установка ограничения скорости для исходящего трафика равной 64 кбит/с и для входящего - 1,024 Мбит/с.

См. также:

Команда	Описание
<code>show interface</code>	Отображает статистику интерфейса

## speed

### Назначение:

Установка скорости передачи данных на интерфейсе.

### Синтаксис:

```
speed {10 | 100 | auto}
```

Параметр	Описание
<b>10</b>	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 10 Мбит/с
<b>100</b>	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 100 Мбит/с
<b>auto</b>	Устанавливает режим автоопределения скорости передачи на интерфейсе

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Автоматическое определение скорости.

### Описание:

С помощью команды `speed` можно вручную установить скорость работы интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение скорости.

**Пример:**

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#speed 10
```

//Установка скорости передачи равной 10Мбит/с на Fast Ethernet интерфейсе.

См. также:

Команда	Описание
<b>duplex</b>	Устанавливает режим обмена на интерфейсе

**switchport access****Назначение:**

Установка характеристик порта в режиме доступа.

**Синтаксис:**

```
switchport access {vlan vlan_id}
```

Параметр	Описание
<b>vlan vlan_id</b>	Ключевое слово, за которым следует идентификатор VLAN

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Все порты относятся к VLAN с идентификатором равным единицы.

**Описание:**

Определяет к какой VLAN относится порт. Заданная командой метка VLAN добавляется всем входящим нетегированным кадрам. Кадры с тэгами отбрасываются, за исключением тех, метка VLAN которых совпадает с установленным на данном порту.

**Пример:**

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

//Устанавливает принадлежность порта 0 Fast Ethernet к VLAN 10.

См. также:

Команда	Описание
<b>switchport trunk</b>	Задаёт параметры режима порта
<b>switchport mode</b>	Задаёт параметры режима транкового порта

**switchport mode****Назначение:**

Устанавливает режим работы порта.

**Синтаксис:**

```
switchport mode {access | trunk}
```

Параметр	Описание
<b>access</b>	Порт работает в режиме доступа
<b>trunk</b>	Порт работает в режиме транка

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Порт работает в режиме доступа.

**Описание:**

По умолчанию порт работает в режиме доступа. К порту могут подключаться оконечные станции, концентраторы и коммутаторы, не поддерживающие VLAN тэги. Порт принимает кадры без VLAN тэгов, при этом добавляет им в соответствие идентификатор VLAN (`vlan_id`), заданный командой **switchport access {vlan vlan\_id}**.

Порт отбрасывает тегированные кадры, т.е. имеющие VLAN метку, за исключением кадров, у которых идентификатор VLAN равен `vlan_id` порта. Исходящие кадры порт передает без VLAN тэгов.

Режим **trunk** используется для связи с коммутатором, поддерживающим VLAN тэги, или маршрутизатором. Входящие кадры должны быть с VLAN тэгами, кадры без тэгов отбрасываются. Список принимаемых портом VLAN задается при помощи команды **switchport trunk allowed vlan {vlan-list}**.

**Пример:**

```
router(config-if)#switchport mode trunk
```

//Установка порта в транковый режим.

См. также:

Команда	Описание
<b>switchport trunk</b>	Задаёт параметры режима порта
<b>switchport mode</b>	Задаёт параметры режима транкового порта

**switchport trunk allowed vlan****Назначение:**

Установка характеристик порта в режиме транка.

**Синтаксис:**

```
switchport trunk allowed vlan {vlan-list}
```

Параметр	Описание
<b>allowed vlan</b> vlan-list	Ключевое слово <code>allowed vlan</code> , после которого следует перечень разрешенных VLAN

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Разрешены все VLAN.

### Описание:

Определяет список VLAN, которые могут передаваться через транковый порт. Обработываются и пересылаются между портами только активные VLAN. VLAN является активной, если имеется хотя бы один порт в режиме доступа (**access**), отнесенный к данной VLAN или создан виртуальный интерфейс (SVI) для этой VLAN. Всего может быть не более 16 активных VLAN.

vlan-list - список разрешенных VLAN - задается одним из следующих способов:

- перечислением всех VLAN с использованием диапазонов (например, 1,5,8-10,300)
- ключевым словом **all**, определяющим все доступные VLAN (аналогично вводу диапазона 1-4094)
- ключевым словом **add** и следующим за ним перечислением, которое добавляет указанные VLAN к существующему списку разрешенных
- ключевым словом **remove** и следующим за ним перечислением, которое удаляет указанные VLAN из существующего списка разрешенных.

### Пример:

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,6-8,10-12
//Определяет список из 1, 6,7,8, 10,11 и 12 VLAN.
```

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 2
//Добавляет к списку VLAN с индикатором 2.
```

См. также:

Команда	Описание
<b>switchport trunk</b>	Задаёт параметры режима порта
<b>switchport mode</b>	Задаёт параметры режима транкового порта

## 5.4 Конфигурирование интерфейса Serial

### interface serial

#### Назначение:

Вход в режим настройки интерфейса Serial.

#### Синтаксис:

```
interface serial {слот/порт} : [группа]
```

Параметр	Описание
слот/порт	Номера слота и порта интерфейса
группа	Номер группы таймслотов контроллера, созданного командой channel-group

Отмена команды:

```
no interface serial {слот/порт} : [группа]
```

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

## Установка по умолчанию:

К интерфейсу Serial подключены все таймслоты.

## Описание:

Команда осуществляет доступ в режиме настройки интерфейса Serial. Если указан номер группы таймслотов, то к интерфейсу будут подключены только таймслоты этой группы. Если номер группы не указан, то к интерфейсу Serial будут подключены все таймслоты линии.

## Пример:

```
router(config)#interface serial 2/1:1
```

//Вход в режим настройки интерфейса Serial, к которому подключена группа таймслотов с номером 1.

## **broadcast**

### Назначение:

Установка/удаление флага "broadcast" на интерфейсе.

### Синтаксис:

#### **Broadcast**

Отмена команды:

**no broadcast**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Описание:

Команда устанавливает или удаляет флаг **broadcast** на интерфейсе.

## **encapsulation**

### Назначение:

Задание типа инкапсуляции.

### Синтаксис:

**encapsulation** [тип]

Параметр	Описание
<b>hdlc</b>	High Level Data Link Control
<b>ppp</b>	Point-to-Point Protocol
<b>frame-relay</b>	Frame Relay

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Инкапсуляция HDLC.

### Описание:

Команда задает данную инкапсуляцию на интерфейсе.

## keepalive

### Назначение:

Установка времени отправки контрольных пакетов.

### Синтаксис

**keepalive** [время]

Параметр	Описание
время	Время между отсылками контрольных пакетов. Контрольные пакеты используются для мониторинга состояния канала. Число в диапазоне от 0 до 65535 секунд. При установке значения 0 пакеты не посылаются.

Отмена команды:

**no keepalive**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

10 секунд.

### Описание:

Команда устанавливает время между отсылками контрольных пакетов на текущем интерфейсе. Команда **no keepalive** отменяет отсылку контрольных пакетов на текущем интерфейсе.

## point-to-point

### Назначение:

Установка/удаление флага "point-to-point" на интерфейсе.

### Синтаксис:

**point-to-point**

Отмена команды:

**no point-to-point**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает или удаляет флаг "point-to-point" на интерфейсе.

**receive-only****Назначение:**

Установка/отмена режима приёма информации.

**Синтаксис:****receive-only**

Отмена команды:

**no receive-only****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Текущий интерфейс работает в нормальном режиме

**Описание:**

Команда устанавливает текущий интерфейс в режим только приёма данных. Вариант команды **no receive-only** переводит интерфейс в нормальный режим работы.

**transmit-only****Назначение**

Установка/отмена режима передачи информации.

**Синтаксис:****transmit-only**

Отмена команды:

**no transmit-only****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Текущий интерфейс работает в нормальном режиме

**Описание:**

Команда устанавливает текущий интерфейс в режим только передачи информации. Вариант команды **no transmit-only** возвращает интерфейс в нормальный режим работы.

## 5.4.1 Конфигурирование параметров PPP

Команды конфигурирования параметров PPP можно условно разделить на следующие категории:

- конфигурирование свойств физического линка;
- конфигурирование авторизации, аутентификации и средств аудита;
- настройка протоколов установления параметров сетевых протоколов;
- настройка режима работы PPP сервер\клиент;
- настройка сжатия данных и шифрования;
- настройка политики выдачи IP параметров клиенту;
- слежение за качеством связи.

### 5.4.1.1 Конфигурирование свойств физического линка

PPP протокол, реализованный в данном приложении использует HDLC-подобный фрейминг, что предусматривает необходимость изменения предустановленных параметров для транспортной среды.

#### ppp loopback ignore

**Назначение:**

Задание поведения при обнаружении looped-back link.

**Синтаксис:**

**ppp loopback ignore**

Отмена команды:

**no ppp loopback ignore**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Программное обеспечение определяет наличие **loop-back link** в момент начальной фазы протокола LCP, когда происходит согласование параметров дальнейшего обмена.

Программное обеспечение оставляет попытку установления протокола LCP на некоторое время (клиент) или до новых запросов (сервер).

**Описание:**

Команда определяет, является ли наличие **loop-back link** чрезвычайной ситуацией или ситуацией, которую программное обеспечение будет игнорировать.

Как критерий **loopback**'а используется факт невозможности согласовать поле **magic number** протокола LCP - т.е. если этот идентификатор, присылаемый нам удаленной стороной, такой же, как и наш. В качестве умолчания используется **no**-форма команды. Если используется нормальная форма команды, то программное обеспечение игнорирует наличие loopback'а, как если бы его не было.

## ppp link up

### Назначение:

Ручное задание состояние линии.

### Синтаксис:

**ppp link up**

Отмена команды:

**no ppp link up**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда используется для имитирования состояния "Link up" для тех физических интерфейсов, которые не могут сообщать системе о состоянии физического линка. Используется при тестировании.

## ppp link alternate-fcs

### Назначение:

Задание формата используемой контрольной суммы.

### Синтаксис:

**ppp link alternate-fcs {16 | 32 | null}**

Параметр	Описание
<b>16</b>	Использовать контрольную сумму длиной 16 бит (CRC-16CCITT)
<b>32</b>	Использовать контрольную сумму длиной 32 бит (CRC-32CCITT)
<b>null</b>	Попытаться согласовать протоколы без использования контрольной суммы

Отмена команды:

**no ppp link alternate-fcs**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

CRC-32, 32-х битная контрольная сумма стандарта CCITT.

### Описание:

Команда задает длину контрольной суммы кадра данных. **No**-форма этой команды эквивалентна заданию 32-х битной контрольной суммы. Следует отметить, что в случае невозможности задания контрольной суммы (например, по той причине, что аппаратура не поддерживает подсчет контрольной суммы указанной длины).

## ppp link ignore-pulse

### Назначение:

Задание длины интервала игнорирования дребезга линии.

### Синтаксис:

**ppp link ignore-pulse** [интервал ожидания]

Параметр	Описание
интервал ожидания	Интервал ожидания в миллисекундах

Отмена команды:

**no ppp link ignore-pulse**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Интервал ожидания равен 0.

### Описание:

Команда задает длину временного интервала в миллисекундах, в пределах которого колебания состояния физического линка (Up/Down) будут игнорироваться. Например, при задании интервала в 1000 программное обеспечение не будет считать пропадание несущей в интерфейсе менее чем на секунду признаком обрыва связи. Эта команда может понадобиться для совместной работы с реализациями PPP сторонних производителей, например, Cisco.

Некоторые реализации PPP таких производителей допускают кратковременное колебание сигнала CD в нормальной работе, в то время как для программного обеспечения, представленного данным документом, пропадание, даже кратковременное, признака наличия связи заставляет переустанавливать протокол PPP.

## ppp acsm

### Назначение:

Задание асинхронной битовой маски.

### Синтаксис:

**ppp acsm** [async control map]

Параметр	Описание
async control map	Маска (16-ричное, 4-х байтовое число), определяющая коды байт для escaping'a. 0 в соответствующей позиции (отсчет справа налево) означает, что данный байт необходимо кодировать в соответствии с правилами escaping'a.

Отмена команды:

**no ppp acsm**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда применяется только на асинхронных интерфейсах (на синхронных – данная команда не имеет никакого эффекта) и задает битовую маску для т.н. `escaping'a` - механизма, в соответствии с которым, каждый байт, код которого определяется положением нулей в маске (например, маска `110011` задает два байта, с кодами 3 и 4), будет предварен во фрейме специальной ESC-последовательностью.

Такое поведение необходимо для тех реализаций PPP, которые не могут по тем или иным причинам пропускать в канале байты с кодами 0..31. Использование данной команды заставляет программное обеспечение попытаться согласовать протокол LCP для использования данной маски и, если протокол согласован, сконфигурировать контроллер физического порта для автоматического кодирования \ декодирования таких последовательностей.

Как правило, эта команда используется с UNIX реализациями PPP. Значение по умолчанию - `FFFFFFFF`, т.е. все 32 бита установлены в 1 - пропускать все байты без изменений.

Но-форма данной команды отключает механизм `escaping'a` на прием и передачу.

### 5.4.1.2 Конфигурирование параметров аутентификации PPP

PPP протокол, реализует в себе набор протоколов аутентификации удаленного пользователя (и себя удаленному пользователю), а также возможность использования комплексных средств AAA, таких как последовательная аутентификация\авторизация на удаленных серверах по протоколам RADIUS и TACACS+, а также возможность ведения учетных записей об использовании ресурсов PPP соединения (см. также п. 2.17.1` Конфигурирование сервисов AAA).

Все эти команды можно разбить на три группы:

- задание способа аутентификации;
- задание способа авторизации;
- задание способа аудита.

## ppp authentication

### Назначение:

Задание способа аутентификации.

## Синтаксис:

**ppp authentication** [список протоколов аутентификации] [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
список протоколов аутентификации	Список протоколов аутентификации, предлагаемых удаленной стороне для ее аутентифицирования. Список состоит из неповторяющихся названий используемых протоколов в порядке их желаемого использования. Возможные значения: <b>pap</b> - (иначе еще именуемый UPAP - User Password Authentication Protocol) - наименее защищенный протокол, в котором имя пользователя и пароль передаются открытым текстом. Рекомендуется использовать только в тех случаях, когда конфиденциальность учетной записи не важна. <b>chap/ms-chap</b> - Challenge Handshake Authentication Protocol и его разновидность от Microsoft - протоколы, в которых пароль пользователя передается в зашифрованном виде. Протокол ms-chap следует использовать только в случае невозможности использования остальных протоколов или, если необходимо дальнейшее шифрование \ компрессия алгоритмами MPPE\MPPC.\br/> <b>eap</b> - Extensible Authentication Protocol - протокол, согласно которому, способ аутентификации выбирается на поздних стадиях установления соединения и может быть произвольным. В описываемом программном обеспечении, однако, поддерживается только один способ аутентификации с использованием eap - это CHAP-MD5, аналогичный простому chap.
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default).

Отмена команды:

**no ppp authentication**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает список предлагаемых протоколов аутентификации (pap, chap), которые могут быть использованы в дальнейшем обмене, причём только один из протоколов может быть выбран. Порядок задания протоколов определяет их приоритет, с которым они будут помещены в список предлагаемых другой стороне опций.

Перед использованием именованных списков доступа, последние необходимо создать средствами AAA (см. п. 14 Конфигурирование сервисов AAA).

Для протокола EAP реализован только один способ аутентификации - MD5-CHAP, причем поддержка EAP через RADIUS/TACACS+ на данный момент отсутствует.

Опциональным параметром, следующим за списком протоколов аутентификации, является имя списка методов аутентификации (см. подробнее п. 14 Конфигурирование сервисов AAA), используемого в случае, если задан режим работы AAA new-model.

Данный список методов AAA существенно расширяет возможности PPP по аутентификации пользователей (в дополнение к выбранным протоколам аутентификации). На практике это означает, что пользовательская информация такая, как, например, имя пользователя, пароль (или хэш для EAP/CHAP) будут обработаны механизмом AAA (в частности, с использованием серверов RADIUS/TACACS+).

**No**-форма этой команды отключает аутентификацию и снимает назначенные списки методов доступа AAA, если таковые были сконфигурированы.

## ppp authorization

### Назначение:

Задание способа авторизации.

### Синтаксис:

**ppp authorization** [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default)

Отмена команды:

**no ppp authorization**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает именованный список методов авторизации при включенном режиме AAA new-model. Авторизация позволяет получать параметры PPP-соединения, различные политики выдачи IP адресов, использование линии, временные интервалы и т.п. с удаленного авторизирующего сервера, такого как TACAS+ или RADIUS. Ниже приведен список принимаемых параметров от серверов RADIUS, TACAS+.

- IP адрес, маска сети;
- имя локального пула IP адресов;
- адреса серверов WINS и DNS;
- таблица статической маршрутизации;
- алгоритм компрессии;
- MTU;
- Session-Timeout;
- Idle-Timeout;
- имя inbound фильтра.

## ppp accounting

### Назначение:

Задание/отмена способа аудита.

### Синтаксис:

**ppp accounting** [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа

Отмена команды:

**no ppp accounting**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Имя списка методов доступа – default.

### Описание:

Команда задает именованный список методов аудита при включенном режиме AAA newmodel. Аудит предназначен для занесения статистики использования соединения на удаленный сервер, для последующего анализа, например, биллинговой системой. В качестве удаленных серверов аудита могут выступать сервера, реализующие протоколы TACAS+ или RADIUS. Ниже приведены списки передаваемых в записях аудита параметров.

#### RADIUS:

- User-Name;
- NAS-Port;
- NAS-Port-Id;
- NAS-Port-Type;
- Acct-Status-Type;
- Acct-Session-Id;
- Acct-Authentic;
- Acct-Session-Time;
- Acct-Terminate-Cause;
- Framed-IP-Address;
- Service-Type;
- Framed-Protocol;
- Acct-Output-Octets;
- Acct-Input-Octets;
- Acct-Output-Packets;
- Acct-Input-Packets;
- NAS-Identifier;
- NAS-IP-Address;
- Client-IP-Address;
- Microsoft-RAS-Vendor;
- Microsoft-RAS-Version;
- Microsoft-Auth-Type;
- Caller-ID.

#### TACACS+:

- Service;
- Authen-Method;
- Privilege-Level;
- Packets In/Out;
- Bytes In/Out;
- Elapsed-Time;

- Start-Time;
- Terminate-Cause;
- Task-Id;
- Port.

При штатной перезагрузке программного обеспечения (командой reload), система аудита отправляет завершающую запись на сервер, говорящую о том, что сессия завершена из-за перезагрузки.

### 5.4.1.3 Настройка управляющих протоколов

Настройка управляющих протоколов разделена на следующие категории.

- Задержки и общие параметры для установления протокола.
- Специфичные параметры протокола CHAP.
- Специфичные параметры протокола PAP.
- Специфичные параметры протокола EAP.
- Специфичные параметры протокола LCP.

### 5.4.1.4 Общие параметры для установления протокола

Задержки (посылки первого пакета, интервала между повторными посылками и т.п.) могут выставляться как на группу протоколов, объединенных одним признаком (например, группа authentication объединяет в себе протоколы **pap, chap, ms-chap, eap**), так и для каждого протокола в отдельности. То же относится и к указанным в названии параграфа общим параметрам (например, количеством повторных перепосылок потерянных пакетов, режиму работы - **silent/aggressive**).

## ppp timeout

### Назначение:

Задание максимального времени ожидания события.

### Синтаксис:

**ppp timeout** [признак группы]

Параметр	Описание
признак группы	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p><b>idle</b> - задает время таймаута для линка, по которому не передаются пакеты IP.</p> <p><b>connection</b> - задает время в секундах, через которое будет произведено отключение удаленной стороны, вне зависимости от того, что в линии присутствует активность. За минуту до отключения, удаленной стороне посылается LCPIdent пакет, содержащий информацию о прогнозируемом отключении.</p> <p><b>nsp</b> - таймаут ожидания для завершения управляющих протоколов, создающих среду для передачи сетевых протоколов (IPCP).</p> <p><b>retry</b> - таймаут ожидания ответа от удаленной стороны со стороны всех управляющих протоколов (IPCP, PAP, CHAP, MSCHAP, EAP, CCP, LQR).</p> <p><b>authentication</b> - таймаут ожидания для завершения протоколов, производящих аутентификацию (PAP, CHAP, MSCHAP, EAP). Этот таймаут не распространяется на сервисы предоставляемые AAA.</p>

Отмена команды:

**no ppp timeout** [признак группы]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

router(config-if)#

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает максимальное время ожидания какого-либо события для группы протоколов или ПО в целом.

**No**-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

### ppp [протокол] timeout

#### Назначение:

Задание максимального времени ожидания для протокола.

#### Синтаксис:

**ppp** [протокол] **timeout**

Параметр	Описание
протокол	Ключевое слово, которое может принимать следующие значения: <b>chap</b> - Challenge Handshake Authentication Protocol ( значение по умолчанию ) <b>pap</b> - Password Authentication Protocol ( значение по умолчанию ) <b>eap</b> - Extensible Authentication Protocol ( значение по умолчанию ) <b>ipcp</b> - Internet Protocol Control Protocol ( значение по умолчанию ) <b>ccp</b> - Compression Control Protocol ( значение по умолчанию ) <b>lcp</b> - Link Control Protocol ( значение по умолчанию )

Отмена команды:

**no ppp** [протокол] **timeout**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает максимальное время ожидания ответа на запрос для управляющего или сетевого протокола. **No**-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

### ppp

#### Назначение:

Задание максимального количества повторов.

**Синтаксис:**

**ppp** [протокол] [лимит] [число попыток]

Параметр	Описание
протокол	Ключевое слово, которое может принимать следующие значения: <b>chap</b> - Challenge Handshake Authentication Protocol (значение по умолчанию), <b>pap</b> - Password Authentication Protocol (значение по умолчанию), <b>eap</b> - Extensible Authentication Protocol (значение по умолчанию), <b>ipcp</b> - Internet Protocol Control Protocol (значение по умолчанию), <b>ccp</b> - Compression Control Protocol (значение по умолчанию), <b>lcp</b> - Link Control Protocol (значение по умолчанию).
лимит	Ключевое слово, которое может принимать следующие значения: <b>max-bad-auth</b> - определяет максимальное число попыток для аутентификации, после неудачи аутентифицироваться. Протоколы: CHAP, MS-CHAP, PAP. Никак не отражается на сервисах, предоставляемых AAA (по умолчанию), <b>max-configure</b> - максимальное количество посланных Configure-Request-пакетов (пакетов с запросом на установление протокола), после которого, если протокол не установлен, ПО считает, что установление соединения невозможно. Протоколы: IPCP, CCP, LCP (по умолчанию); <b>max-failure</b> - максимальное количество отосланных Nak-пакетов ( пакетов с запросом выбрать другие \ предложенные параметры для соединения), по достижении которого, ПО считает, что установление соединения невозможно. Протоколы: IPCP, CCP, LCP (по умолчанию); <b>max-terminate</b> - максимальное количество отсылаемых Terminate-Request-пакетов, по достижении которого, ПО не ждет от удаленной стороны подтверждение приёма Terminate-Ack. (по умолчанию).

Отмена команды:

**no ppp** [протокол] [лимит] [число попыток]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает максимальное число попыток установить протокол. **No**-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

### 5.4.1.5 Специфичные параметры протокола CHAP

#### **ppp chap hostname**

**Назначение:**

Задание альтернативного имени для протокола CHAP.

**Синтаксис:**

**ppp chap hostname** [имя-хоста]

Параметр	Описание
Имя-хоста	Имя хоста

Отмена команды:

**no ppp chap hostname**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Используется имя маршрутизатора.

### Описание:

Команда задает альтернативное имя для использования в качестве идентификатора пользователя при использовании протокола аутентификации CHAP. **No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать текущее сетевое имя маршрутизатора (hostname).

## ppp chap password

### Назначение:

Задание пароля, ассоциированного с данным именем для протокола CHAP.

### Синтаксис:

`ppp chap password` [тип шифрования] [пароль]

Параметр	Описание
тип шифрования	Тип шифрования ключа (если вводится зашифрованный ключ). На данный момент поддерживается только тип 0. 0 - без шифрования 7 - crypt

Отмена команды:

**no ppp chap password**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Пароль берется из локальной базы данных.

### Описание:

Команда задает альтернативный ключ для протокола аутентификации CHAP. **No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать ключ из локальной базы данных.

## ppp chap rechallenge

### Назначение:

Разрешение периодической проверки пароля.

### Синтаксис:

`ppp chap rechallenge` [интервал]

Параметр	Описание
интервал	Интервал (мсек)

Отмена команды:

**no ppp chap rechallenge**

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда задает интервал между периодическими проверками пароля. Периодические проверки могут быть использованы для повышения уровня безопасности, а также в системах биллинга, где превышение лимита использования не отражается на работоспособности текущей сессии. Периодические проверки заставят удаленную сторону начать процедуру аутентификации, которая, очевидно, завершится неудачей (в то время как биллинговая система может уже запретить доступ к требуемому аккаунту).

Но-форма этой команды выключает процедуру периодической проверки.

## **ppp chap refuse**

### Назначение:

Запрет использования устаревших LANManager паролей и/или протокола CHAP.

### Синтаксис:

**ppp chap [lan-man] refuse**

Отмена команды:

**no ppp chap [lan-man] refuse**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда запрещает использование протокола chap, либо, при указанном ключе **lan-man**, игнорирует ms-chap пакеты, содержащие только LANman хэш (WindowsNT 3.5 и мл.).

## **5.4.1.6 Специфичные параметры протокола PAP**

## **ppp pap sent-username**

### Назначение:

Задание альтернативного имени и/или пароля для протокола PAP.

### Синтаксис:

**ppp pap sent-username [имя] [password] [тип шифрования] [пароль]**

Отмена команды:

**no ppp pap sent-username**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает имя пользователя и опционально пароль, тип шифрования должен быть всегда 0, (см. п. 5.4.1.5 Специфичные параметры протокола CHAP), которые будут использованы, если от удаленной стороны придет запрос на аутентификацию по протоколу PAP. Если имя пользователя не задано, то ПО использует `hostname`. Если пароль не задан, то ПО использует локальную базу данных пользователей для поиска пароля.

**ppp pap refuse****Назначение:**

Запрет использования протокола PAP.

**Синтаксис:**

**ppp pap refuse**

Отмена команды:

**no ppp pap refuse**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда запрещает использование протокола pap.

### 5.4.1.7 Специфичные параметры протокола EAP

**ppp eap refuse****Назначение:**

Запрет использования протокола EAP.

**Синтаксис:**

**ppp eap refuse**

Отмена команды:

**no ppp eap refuse**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда запрещает использование протокола eap.

### ppp eap identity

#### Назначение:

Задание альтернативного имени для протокола EAP.

#### Синтаксис:

**ppp eap identity** [имя хоста]

Отмена команды:

**no ppp eap identity**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Имя маршрутизатора.

#### Описание:

Команда задает альтернативное имя для использования в качестве идентификатора пользователя при использовании протокола аутентификации EAP. **No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать текущее сетевое имя маршрутизатора (hostname).

### ppp eap password

#### Назначение:

Задание пароля для протокола EAP.

#### Синтаксис:

**ppp eap password** [тип шифрования] [пароль]

Отмена команды:

**no ppp eap password**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Пароль берется из локальной базы данных.

#### Описание:

Команда задает альтернативный ключ для протокола аутентификации EAP. Тип шифрования всегда - 0.

**No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать ключ из локальной базы данных.

## 5.4.1.8 Специфичные параметры протокола LCP

### ppp lcp delay

#### Назначение:

Задание начальной задержки для протокола LCP.

#### Синтаксис:

**ppp lcp delay** [интервал]

Отмена команды:

**no ppp lcp delay**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Значение задержки – 0.

#### Описание:

Команда определяет задержку перед посылкой первого Configure-Request-пакета для протокола LCP после того, как ПО обнаружит возможность начать установление соединения. Эта команда используется для тех устройств (внешних, подключенных к порту), которые не могут сразу, после того как они сообщили о состоянии Link Up, обрабатывать пакеты. Интервал времени задается в миллисекундах, и по умолчанию равен 0, т.е. задержка отсутствует.

**No**-форма этой команды возвращает значение задержки в значение по умолчанию.

### ppp lcp identification

#### Назначение:

Задание дополнительной информации для отсылки в сообщении LCP-Ident.

#### Синтаксис:

**ppp lcp identification** [строка]

Отмена команды:

**no ppp lcp identification**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает строку (формат строки определяется пользователем), которая будет отослана как часть содержимого пакета LCP-Identification. Помимо этой строки пакет содержит краткую характеристику ПО и аппаратуры, что позволяет удаленной стороне определить версию ПО и, соответственно, использовать расширенные возможности протокола.

**No**-форма команды запрещает отсылку LCP-Identification, так как некоторые реализации PPP могут неправильно реагировать на этот пакет. LCP-Identification может отсылаться несколько раз в процессе установления протокола, в частности, после каждого -Reject пакета.

## 5.4.1.9 Настройка режима работы PPP сервер\клиент.

### ppp протокол aggressive

#### Назначение:

Альтернативное поведение сервера для работы с клиентами, имеющими старую реализацию протокола.

#### Синтаксис:

**ppp протокол aggressive**

Отмена команды:

**no ppp протокол aggressive**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Описание:

Команда устанавливает альтернативное поведение сервера для работы с клиентами, имеющими старую реализацию протокола.

### ppp direction

#### Назначение:

Задание режима работы протокола PPP.

#### Синтаксис:

**ppp direction {callin | callout | dedicated}**

Параметр	Описание
<b>callin</b>	Протокол работает в режиме сервера и ожидает входящие соединения. При прекращении соединения сервер опять перейдет в состояние ожидания и не будет делать попыток инициирования установления соединения.
<b>callout</b>	Протокол работает в режиме клиента, периодически пытаясь устанавливать соединение при разрыве.
<b>dedicated</b>	Подсказка серверу, говорящая о том, что линк, используемый протоколом - выделенная линия.

Отмена команды:

**no ppp direction**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Используется режим **callin**.

#### Описание:

Команда задает режим работы протокола PPP.

## ppp caller

### Назначение:

Задание альтернативного Caller-ID.

### Синтаксис:

**ppp caller** [имя]

Отмена команды:

**no ppp caller**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Описание:

Команда используется в тех случаях, когда ПО не может определить Caller-ID своими средствами.

## 5.4.1.10 Настройка политики выдачи IP параметров клиенту

## peer default ip address

### Назначение:

Задание источника IP адреса для клиента.

### Синтаксис:

**peer default ip address** {interface | pool имя} Description1

Параметр	Описание
<b>interface</b>	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны уже назначен на интерфейсе и следует использовать его.
<b>pool</b> имя	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны необходимо брать из локального пула адресов с именем имя

Отмена команды:

**no peer default ip address** {interface | pool имя}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает источник, из которого будет браться IP адрес для удаленной стороны в случае, если мы выступаем в роли сервера.

## peer default route

### Назначение:

Задание маршрутизатора по умолчанию.

### Синтаксис:

**peer default route**

Отмена команды:

**no peer default route**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет, добавлять ли адрес удаленной стороны в таблицу маршрутизации как адрес маршрутизатора по умолчанию. По умолчанию используется **no**-форма этой команды - адрес не добавляется.

## ppp ipcp address

### Назначение:

Разрешение назначения локального IP адреса удаленной стороной.

### Синтаксис:

**ppp ipcp address [accept | required]**

Параметр	Описание
<b>accept</b>	Ключевое слово, которое означает, что адрес для локального PPP-интерфейса должен быть принят от удаленной стороны. По умолчанию, ( <b>no</b> -форма этой команды), адрес не принимается, с отсылкой Configure-Reject
<b>required</b>	Ключевое слово, которое означает, что адрес для удаленной стороны необходим, и, в случае, если он не задан, соединение установлено не будет (IPCP). Такое поведение используется по умолчанию

Отмена команды:

**no ppp ipcp address [accept | required]**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Адрес не принимается, с отсылкой Configure-Reject.

### Описание:

Команда разрешает использование адреса, присланного удаленной стороной в качестве локального адреса для PPP-соединения. Такое поведение является нормальным для PPP-клиента и не должно использоваться для сервера.

## ppp ipcp

**Назначение:**

Задание режима работы с WINS\DNS.

**Синтаксис:**

```
ppp ipcp [wins | dns] [адрес1 {адрес2} | [accept | request | reject | local]
```

Параметр	Описание
wins	Команда оперирует с WINS адресами
dns	Команда оперирует с DNS адресами
адрес	IP адрес сервера, который будет отослан по запросу
accept	Принимать адреса
reject	Игнорировать адреса
request	Запрашивать адреса
local	Использовать адреса для отсылки удаленной стороне из локальной баз.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
router(config-if)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда определяет, принимать, запрашивать или отвергать адреса WINS\DNS серверов от удаленной стороны, а также задает адреса для WINS\DNS, которые могут быть отосланы удаленной стороне по запросу.

### 5.4.1.11 Слежение за качеством связи

#### ppp quality

**Назначение:**

Задание минимального качества связи.

**Синтаксис:**

```
ppp quality [процент]
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
router(config-if)#

**Установка по умолчанию:**

Значение качества связи 0%

**Описание:**

Команда определяет минимальное качество связи (в процентах), по достижении которого, линк будет разорван. По умолчанию значение качества выставлено в 0. Качество связи определяется либо посредством LCP-Echo, либо, если это возможно, протоколом LQR (Link-Quality-Report)

## 5.5 Конфигурирование параметров IP

Конфигурационная команда ip (при конфигурировании интерфейса) используется для задания параметров протокола IP и связанных с ним сервисов для данного интерфейса. Как правило, использовать данную команду следует, когда несколько интерфейсов должны иметь

настройки IP, отличные от глобальных. Используйте по-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

## ip address

### Назначение:

Создание/удаление IP адреса интерфейса.

### Синтаксис:

**ip address** [IP-адрес-интерфейса]  
**ip address** [IP-адрес-интерфейса] [маска-подсети]  
**ip address** [IP-адрес-интерфейса-с-маской-подсети]  
**ip address** [IP-адрес-интерфейса] [**peer**] [IP-адрес-удаленного-абонента]  
**ip address** [**dhcp**]

Параметр	Описание
IP-адрес-интерфейса	IP адрес интерфейса в формате A.B.C.D.
маска-подсети	Маска подсети в формате A.B.C.D.
IP-адрес-интерфейса-с-маской-подсети	IP адрес интерфейса в формате A.B.C.D/M. M – целочисленное значение маски в диапазоне от 0 до 32.
<b>peer</b>	Ключевое слово, за которым следует IP адрес удаленного абонента. Данный формат команды используется для интерфейсов, работающих в режиме point-to-point.
IP-адрес-удаленного-абонента	Ключевое слово, за которым следует IP адрес удаленного абонента. Данный формат команды используется для интерфейсов, работающих в режиме point-to-point.
<b>dhcp</b>	Ключевое слово, указывающее, что IP адрес интерфейса должен быть получен динамически посредством процедуры DHCP. Для получения адреса необходимо, чтобы канальный протокол интерфейса поддерживал процедуру DHCP.
<b>negotiated</b>	Ключевое слово, указывающее, что IP адрес интерфейса должен быть получен динамически. Для получения адреса необходимо, чтобы канальный протокол интерфейса имел процедуру динамического получения IP адреса.

Отмена команды:

**no ip address** [IP-адрес-интерфейса]  
**no ip address**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Описание:

Команда задает IP адрес интерфейса, маску подсети, IP адрес удаленного абонента (при соединении типа point-to-point). Интерфейс может иметь несколько IP адресов. Вариант команды **no ip address** удаляет все имеющиеся IP адреса.

Если значение маски подсети не указано, она приравнивается к маске класса адреса. Если тип интерфейса point-to-point, маске подсети всегда присваивается значение 255.255.255.255.

Ввод команды **ip address dhcp** или **ip address negotiated** автоматически удаляет все ранее заданные статические IP адреса интерфейса.

Команда **no ip address** удаляет все IP адреса интерфейса и останавливает процедуры динамического получения адреса.

## ip directed-broadcast

### Назначение:

Установка/отмена режима маршрутизации широковещательных пакетов.

**Синтаксис:**

**ip directed-broadcast** [номер-списка-доступа]

**Синтаксис:**

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа

Отмена команды:

**no ip directed-broadcast**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда разрешает маршрутизацию широковещательных пакетов. Приходящие на интерфейс UDP пакеты маршрутизируются во все интерфейсы, на которых была также отработана команда **ip directed-broadcast**.

## **ip helper-address**

**Назначение:**

Установка/отмена адреса назначения маршрутизации широковещательных пакетов.

**Синтаксис:**

**ip helper-address** [ip-address]

Параметр	Описание
ip-address	IP адрес хоста назначения

Отмена команды:

**no ip helper-address** [ip-address]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда, подобно команде **ip directed-broadcast**, разрешает маршрутизацию широковещательных пакетов. Приходящие на интерфейс UDP пакеты маршрутизируются на все адреса, заданные командой **ip helper-address** (их может быть несколько). В маршрутизируемом пакете адрес назначения (broadcast) заменяется на адрес из списка **helper-address** и пакет отсылается как **unicast**.

## **ip access-group**

**Назначение:**

Установка/отмена адреса назначения маршрутизации широковещательных пакетов.

**Синтаксис:**

**ip access-group** [номер-группы]

Параметр	Описание
номер-группы	Номер списка доступа

Отмена команды:

**no ip access-group** [номер-группы]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает номер списка доступа (см. работу со списками доступа) для данного интерфейса.

**ip bmcast-echo****Назначение:**

Разрешение/запрет отклика на ICMP ECHO.

**Синтаксис:**

**ip bmcast-echo**

Отмена команды:

**no ip bmcast-echo**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отклик на ICMP ECHO запросы запрещён.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает отклик на ICMP ECHO запросы, разосланные как linklevel broadcast или multicast.

## forward-to-the-same-net

### Назначение:

Определение политики обработки пакетов, перенаправляемых в интерфейс, с которого они были приняты.

### Синтаксис:

**ip forward-to-the-same-net**

Отмена команды:

**no ip forward-to-the-same-net**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда позволяет задавать политику обработки пакетов в случае, когда после выполнения процедуры маршрутизации пакет должен быть отправлен для передачи на тот же интерфейс, с которого он был принят. Вариант команды **ip forward-to-the-same-net** разрешает такое перенаправление, **no ip forward-to-the-same-net** запрещает.

## ip mask-reply

### Назначение:

Разрешение/запрет ответа на ICMP запрос маски подсети.

### Синтаксис:

**ip mask-reply**

Отмена команды:

**no ip mask-reply**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Ответ на ICMP запрос маски подсети запрещён.

### Описание:

Команда разрешает или запрещает ответ на ICMP запрос маски подсети. По умолчанию - запрещено.

## ip routing

### Назначение:

Разрешение/запрет маршрутизации пакетов, принятых данным интерфейсом.

### Синтаксис:

**ip routing**

Отмена команды:

**no ip routing**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Маршрутизация пакетов разрешена.

### Описание:

Команда разрешает или запрещает маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом.

Команда **ip routing** глобальных настроек влияет на настройки каждого интерфейса.

## ip accept-source-routing

### Назначение:

Разрешение/запрет использования source-route записи в IP пакете.

### Синтаксис:

**ip accept-source-routing**

Отмена команды:

**no ip accept-source-routing**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом разрешена.

### Описание:

Команда разрешает или запрещает маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом.

## ip unreachable

### Назначение:

Разрешение/запрет принудительной маршрутизации пакетов интерфейсом.

**Синтаксис:****ip unreachable**

Отмена команды:

**no ip unreachable****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Посылка ICMP unreachable сообщений разрешена.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает посылку ICMP unreachable сообщений, если при обработке пакетов, принятых данным интерфейсом, произошла ошибка. По умолчанию - разрешено.

**ip redirects****Назначение:**

Разрешение/запрет посылки ICMP redirect сообщений.

**Синтаксис:****ip redirects**

Отмена команды:

**no ip redirects****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Посылка ICMP redirect сообщений разрешена.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает посылку ICMP redirect сообщений, если при обработке пакетов, принятых данным интерфейсом, выяснилось, что источник, шлюз и хост назначения находятся в одной подсети.

**ip****Назначение:**

Разрешение/запрет ведения протокола пакетов.

**Синтаксис:****ip {tcp | udp} [log]**

Отмена команды:

**no ip {tcp | udp} [log]****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Протоколирование (логгирование) TCP и UDP пакетов включено.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает протоколирование (логгирование) TCP и UDP пакетов, инициирующих соединение, которые не смогли инициировать соединение по причине отсутствия службы на запрашиваемом порту.

## no ip tcp

**Назначение:**

Включение/выключение режимов TCP "**blackhole**" и "**drop-syn-fin**".

**Синтаксис:**

**no ip tcp {blackhole | drop-syn-fin}**

Параметр	Описание
<b>blackhole</b>	Не посылать RST TCP пакет, если соединение отвергнуто операционной системой. Удалённая сторона не будет знать, что её запрос на соединение был отвергнут. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.
<b>drop-syn-fin</b>	Не обрабатывать пакеты с выставленными одновременно флагами SYN и FIN. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.

Отмена команды:

**no no ip tcp {blackhole | drop-syn-fin}**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Выключено.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает режимы TCP "**blackhole**" и "**drop-syn-fin**".

## ip udp blackhole

**Назначение:**

Включение/выключение режима "blackhole" UDP.

**Синтаксис:**

**ip udp {blackhole}**

Параметр	Описание
<b>blackhole</b>	Не посылать ICMP unreachable пакет, если соединение отвергнуто операционной системой. Удалённая сторона не будет знать, что её запрос на соединение был отвергнут. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.

Отмена команды:

**no ip udp blackhole**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда разрешает или запрещает режим "blackhole" UDP.

**ip route-map****Назначение:**

Задание/удаление объекта route-map для данного интерфейса.

**Синтаксис:**

`ip route-map` [имя-объекта-route-map]

Параметр	Описание
имя-объекта-route-map	Имя объекта route-map, который будет использоваться при обработке входящего трафика.

Отмена команды:  
**no ip route-map**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда определяет объект route-map, определяющий политику IP интерфейса для входящего трафика. Данный механизм используется для расширенной обработки принимаемых пакетов, в частности, включающей в себя изменение заголовков, принудительное перенаправление на указанные интерфейсы (**switching**) и т.д.

## 6 Конфигурирование режима Ethernet-моста (bridge)

### bridge

#### Назначение:

Создает бридж-группу.

#### Синтаксис:

**bridge** {бридж-группа}

Параметр	Описание
бридж-группа	Номер бридж-группы в диапазоне от 1 до 255

Отмена команды:

**no bridge**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Бридж-группа - это группа интерфейсов, связанных соединением типа мост. Бриджинг может быть настроен между любыми интерфейсами, не обращая внимания на инкапсуляцию. Чтобы отнести интерфейс к определенной бридж-группе, следует войти в режим конфигурации соответствующего интерфейса и с помощью команды **bridge-group** задать его принадлежность к нужной бридж-группе.

#### Пример:

```
router(config)#bridge 1
```

//Создает бридж-группу с идентификатором равным единице.

См. также:

Команда	Описание
<b>bridge-group</b>	Устанавливает принадлежность интерфейса к бридж-группе

## 7 Списки доступа (access-list)

Списки доступа представляют собой общий механизм классификации сетевых пакетов уровней IP и Ethernet по тем или иным признакам и содержанию, например, по MAC адресу в кадре ethernet или по номеру порта в TCP пакете. Также списки доступа могут выделять группу пакетов, количество которых в единицу времени превышает определенный порог.

Список доступа представляет собой цепочку фильтров, которые должен пройти исследуемый пакет или часть его. Если пакет прошёл все фильтры, т.е. не был отброшен ни одним фильтром в цепочке, то результатом реакции списка доступа на такой пакет будет реакция по умолчанию, которая состоит в отрицательном ответе всего списка (уничтожение пакета, блокирование доступа и т.п.). Реакция по умолчанию может быть изменена. Если пакет не был пропущен хотя бы одним фильтром, то реакцией всего списка будет реакция сработавшего фильтра, которая задаётся пользователем.

Списки доступа используются в первую очередь межсетевым экраном (firewall) для ограничения входящего/исходящего и транзитного трафика маршрутизатора. Помимо этого, возможно использование списков доступа некоторыми сервисами для ограничения доступа к предоставляемым сервисом ресурсам, например, сервером telnet, а также другими механизмами, оперирующими с проходящим трафиком - механизмами route-map и пр. Сам по себе вновь созданный список доступа не оказывает никакого влияния на функционирование маршрутизатора и его сервисов до тех пор, пока указанный список доступа не будет применен к тому или иному сервису (если в логике работы сервиса предусмотрена такая возможность), см., например, команду ip access-group.

### 7.1 Общие команды конфигурирования списков доступа

#### access-list (действие по умолчанию)

**Назначение:**

Задание действия по умолчанию.

**Синтаксис:**

**access-list** [номер-списка-доступа] **default-action** {deny | permit}

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение находится в диапазоне <1-1499>. Если номер списка доступа не задан, то значение реакции по умолчанию задается для всех списков, для которых такой номер не задан индивидуально
<b>deny</b>	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка
<b>permit</b>	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для задания реакции по умолчанию. Наличие ключевого слова **no** означает, что значение по умолчанию будет восстановлено (установлено в deny).

## access-list (создание комментария)

### Назначение:

Задание/удаление комментария к создаваемому списку.

### Синтаксис:

**access-list** [номер-списка-доступа] **remark** **LINE**

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение находится в диапазоне <1-1499>. Если номер списка доступа не задан, то значение реакции по умолчанию задается для всех списков, для которых такой номер не задан индивидуально.
<b>LINE</b>	Произвольный комментарий
<b>remark</b>	Ключевое слово, за которым следует строка комментария

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа] **remark**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда используется для задания произвольного комментария к созданному списку доступа. Этот комментарий будет виден при просмотре списка доступа по соответствующей команде show. **No**-форма этой команды удаляет комментарий.

## 7.2 Простые IP списки доступа

### access-list (простые)

### Назначение:

Добавление/удаление элемента списка доступа.

**Синтаксис:**

**access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [адрес-маска] [**exact-match**]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>
<b>deny</b>	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка
<b>permit</b>	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка
адрес-маска	IP адрес сети или хоста в формате А.В.С.Д или А.В.С.Д/М или ключевое слово any. Диапазон М <0-32>. Ввод значения поля А.В.С.Д эквивалентен вводу А.В.С.Д/32. Ключевое слово any означает совпадение для любых адресов
<b>exact-match</b>	(Необязательный параметр). Ключевое слово exact-match означает, что требуется совпадение адреса и маски сравниваемого адреса с адресом и маской элемента списка доступа. Это условие выглядит так: ((сравниваемый-адрес & маска-ключа) == (адрес-ключа & маска-ключа)) && (маска-ключа == маска-сравниваемого-адреса). Этот ключ используется в протоколах маршрутизации, когда фильтруются записи типа адрес/маска. Если данное ключевое слово отсутствует, требуется выполнение условия: (сравниваемый-адрес & маска-ключа) == (адрес-ключа & маска-ключа)

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [адрес-маска] [**exact-match**]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router (config) #
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Данная команда используется для определения стандартного IP списка доступа и располагается в группе команд глобального конфигурирования. Для удаления требуемого элемента из списка доступа используется **no**-форма этой команды.

**no access-list****Назначение:**

Удаление списка доступа.

**Синтаксис:**

**no access-list** [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
<b>no</b>	Наличие ключевого слова no обязательно
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router (config) #
```

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Данная команда используется для удаления списка доступа.

## 7.3 Расширенные IP списки доступа

### access-list (расширенные)

#### Назначение:

Создание/удаление расширенного IP списка доступа.

#### Синтаксис:

**access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [тип-протокола] [адрес-отправителя] [маска-адреса-отправителя] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[precedence приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | [**fragments**]}

**access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [icmp адрес-отправителя] [маска-адреса-отправителя] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[icmp-тип [icmp-код] | icmp-сообщение] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | [**fragments**]}

**access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} **tcp** адрес-отправителя маска-адреса-отправителя [оператор порт [порт]] адрес-назначения маска-адреса-назначения {[оператор порт [порт]] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | {**fragments** | **ack** | **established** | **fin** | **psh** | **rst** | **syn** | **urg**}

**access-list** [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} **udp** [адрес-отправителя маска-адреса-отправителя] [оператор порт [порт]] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[оператор порт [порт]] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | **fragments**}

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа в виде десятичного числа из диапазона от 100 до 199 и от 1400 до 1499.
deny	Отказ в доступе по подходящему условию.
permit	Разрешение доступа по подходящему условию.
тип-протокола	Название или номер IP протокола. Это может быть одно из ключевых слов (keywords) eigrp, gre, icmp, ip, ipinip, nos, ospf, tcp или udp, или целого числа в диапазоне от 0 до 255 представления IP номер протокола. Для согласования любого протокола интернета (включая ICMP, TCP, и UDP) используют ключевое слово ip. Некоторые протоколы допускают дальнейшие спецификаторы, описанные ниже.
адрес-отправителя	Номер сети или название хоста, от которого пакет отправлен. Имеются три альтернативных способа определения источника: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками (IP-адрес); использовать ключевое слово any для указания любого источника. Это сокращенная форма задания значений адреса источника и маски источника в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания названия хоста источника с маской источника 0.0.0.0.
маска-адреса-отправителя	Битовая маска источника. Имеются три альтернативных способа определить маску источника: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в источнике; использовать ключевое слово any для указания любого источника. Это сокращенная форма задания значений адреса источника и маски источника в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания

	сетового названия компьютера источника с маской источника 0.0.0.0.
адрес-назначения	Номер сети или сетевое название компьютера, которому пакет отправлен. Имеются три альтернативных способа определения назначения: Использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками (IP-адрес). Использовать ключевое слово any для указания любого назначения. Это сокращенная форма задания значений адреса назначения и маски назначения в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255. Использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской источника 0.0.0.0.
маска-адреса-назначения	Битовая маска назначения. Имеются три альтернативных способа определить маску назначения: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в назначении; использовать ключевое слово any для указания любого назначения. Это сокращенная форма задания значений назначения и маски назначения в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской назначения 0.0.0.0.
приоритет	(Необязательный параметр). Старшинство. Пакеты могут быть отфильтрованы по уровню старшинства, заданием номера из диапазона от 0 до 7 или указания соответствующего названия.
тип-сервиса	(Необязательный параметр). Тип сервиса. Пакеты могут быть отфильтрованы по уровню типа сервиса, заданием номера из диапазона от 0 до 15 или указания соответствующего названия.
<b>ack, established, fin, psh, rst, syn, urg</b>	(Необязательный параметр). Для протокола TCP задает биты для сравнения фильтром.
<b>fragments</b>	(Необязательный параметр). Указывает анализировать фрагменты IP пакета (если пакет был фрагментирован), как если бы они содержали заголовки level4 (UDP/TCP/ICMP..). При таком режиме первый (initial) фрагмент анализируется, и результат анализа сохраняется и распространяется на все фрагменты данного пакета, т.е. детального анализа каждого фрагмента не производится.
<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>dscp</b>	(Необязательный параметр). Ключевое слово, означающее, что за ним стоит значение поля DSCP.
<b>DiffServ</b>	(Необязательный параметр). Значение поля DSCP. Поле DSCP представляет собой иную, другую интерпретацию полей, занимаемых битами TOS и Precedence. Пакеты могут быть отфильтрованы по типу сервиса заданием номера из диапазона от 0 до 63 или указания соответствующего названия. Если для фильтра одновременно задается одно или оба поля TOS и Precedence и задается поле DSCP, то использовано будет только значение, заданное в DSCP.
<b>icmp-тип</b>	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по типу ICMP-сообщений. Тип сообщений задается значением из диапазона от 0 до 255 или соответствующим названием.
<b>icmp-код</b>	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты, отфильтрованные по типу ICMP-сообщений могут быть также отфильтрованы по коду ICMP-сообщений. Тип сообщений задается значением из диапазона от 0 до 255 или соответствующим названием.
<b>icmp-сообщение</b>	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по названию типа ICMP-сообщений или по названию типа и кода ICMP-сообщений.
<b>оператор</b>	(Необязательный параметр). Сравнение исходящих портов и портов назначения. Возможные операторы: lt (меньше, чем), gt (больше, чем), eq (равно), neq (не равно) и range (диапазон включенных значений). Если operator расположен после source и source-wildcard, то он должен соответствовать порту источника. Если operator расположен после destination и destinationwildcard, то он должен соответствовать порту назначения. Оператор range требует указания двух номеров портов. Все другие операторы – одного.

порт	(Необязательный параметр). Десятичный номер или имя TCP или UDP порта. Номер задается числом из диапазона от 0 до 65535. Названия TCP портов используются при фильтрации TCP, названия UDP портов – при фильтрации UDP.
------	---

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Данная команда используется для определения расширенного IP списка доступа и располагается в группе команд глобального конфигурирования. Для удаления требуемого элемента из списка доступа используется **no**-форма этой команды.

## 7.4 Списки доступа по типам протокола

### access-list (по типу протокола)

**Назначение:**

Создание/удаление списка доступа по типам протокола.

**Синтаксис:**

**access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [тип-протокола маска-протокола]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Число, выбранное пользователем между 200 и 299, которое идентифицирует список
<b>permit</b>	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке
<b>deny</b>	Запрещает доступ в случае совпадения условия в списке
тип-протокола	16-ти битное число. Указывает тип Ethernet протокола инкапсулированного в Ethernet пакет
маска-протокола	16-ти битное число, каждый бит которого соответствует битам аргумента тип-протокола, которые должны использоваться при сравнении

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [тип-протокола маска-протокола]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Конфигурационная команда **access-list** используется для создания списков доступа по типам протокола. Используйте **no**-форму этой команды для удаления одной записи в списке доступа.

## 7.5 Списки доступа по MAC адресу

### access-list (простые по MAC адресу)

#### Назначение:

Создание/удаление списка доступа по MAC адресу.

#### Синтаксис:

**access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [адрес маска]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Число, выбранное пользователем между 200 и 299, которое идентифицирует список
<b>permit</b>	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке
<b>deny</b>	Запрещает доступ в случае совпадения условия в списке
адрес маска	48-ми битные MAC адреса. Аргумент маска определяет биты аргумента адрес, которые используются при сравнении

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [адрес маска]

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Конфигурационная команда **access-list** используется для создания списков доступа по MAC адресам. Используйте по-форму этой команды для удаления одной записи в списке доступа.

## 7.6 Расширенные списки доступа по MAC адресу

### access-list (расширенные по MAC адресу)

#### Назначение:

Создание/удаление расширенного списка доступа по MAC адресу.

**Синтаксис:**

**access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [источник маска-источника] [адресат] [маска-адресата] [смещение] [размер] [оператор] [операнд]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Целое от 1100 до 1199, которое пользователь назначает для идентификации одного или более permit / deny условия как расширенного списка доступа. Примечание - Номер списка в диапазоне от 1100 до 1199 отличает расширенные списки доступа от других списков доступа
<b>permit</b>	Разрешает соединение, когда пакет совпадает с условием доступа. Когда происходит совпадение, программа перестает проверять расширенные списки доступа. Для вызова совпадения необходимо выполнение всех условий
<b>deny</b>	Запрещает соединение, когда пакет совпадает с условием доступа. Когда происходит совпадение, программа перестает проверять расширенные списки доступа. Для вызова совпадения необходимо выполнение всех условий
источник	Media Access Control (MAC) Ethernet адрес в виде xx:xx:xx:xx:xx:xx
маска-источника	Маска сравниваемых битов MAC Ethernet адреса источника. Программа использует аргументы источник и маска-источника для сопоставления адреса источника пакета.
адресат	MAC Ethernet значение, используемое для сопоставления адреса адресата пакета
маска-адресата	Маска сравниваемых битов MAC Ethernet адреса адресата. Программа использует аргументы адресат и маска-адресата для сопоставления адреса адресата пакета
смещение	Диапазон значений, которые должны удовлетворяться в списке доступа. Смещение - это число байт от начала пакета
размер	Диапазон значений, которые должны удовлетворяться в списке доступа. Должно быть целым от 1 до 4.
оператор	Сравнение произвольных байтов в пределах пакета. Может быть одним из следующих ключевых слов: lt - меньше, чем (less than); gt - больше, чем (greater than); neq - не равный (not equal); and - побитовое И; xor - побитовое исключающее ИЛИ
операнд	Сравнение произвольных байтов в пределах пакета. Сравнимое или маскируемое значение.

Отмена команды:

**no access-list** [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [источник маска-источника] [адресат] [маска-адресата] [смещение] [размер] [оператор] [операнд]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Конфигурационную команду **access-list** можно использовать для обеспечения расширенных списков доступа по MAC адресу, которые позволяют создавать более детальные списки доступа. Эти списки дают возможность устанавливать оба адреса источника и адресата и определять произвольные байты в пакете.

## 8 Маршрутизация

### 8.1 Статическая

#### **ip default-gateway**

**Назначение:**

Установка/удаление маршрута по умолчанию.

**Синтаксис:**

**ip default-gateway** [имя шлюза по умолчанию]

Параметр	Описание
имя шлюза по умолчанию	IP адрес или DNS имя шлюза используемого по умолчанию

Отмена команды:

**no ip default-gateway**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает маршрут по умолчанию. В качестве адреса может быть использован как IP адрес, так и DNS имя. Для задания имени в форме DNS имени, необходимо наличие правильно сконфигурированного сервиса DNS.

**Пример:**

```
(config)# ip default-gateway 192.168.11.152
```

//Установить адрес шлюза по умолчанию в 192.168.11.152

#### **ip domain-name**

**Назначение:**

Задание/удаление доменного имени.

**Синтаксис:**

**ip domain-name** [доменное имя]

Параметр	Описание
доменное имя	Доменное имя. Значение по умолчанию - "local"

Отмена команды:

**no ip domain-name**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Доменное имя "local".

### Описание:

Команда задает имя локального домена.

### Пример:

```
(config)# ip domain-name swamp.ru
```

//Задать имя локального домена в swamp.ru

## ip host

### Назначение:

Редактирование локальной таблицы соответствий между именем хоста и списком его IP адресов (hosts table).

### Синтаксис:

**ip host** {имя-хоста} {адрес хоста} [адрес адрес ...]

Параметр	Описание
имя-хоста	имя хоста
адрес хоста	IP адрес хоста
адрес адрес...	Список IP адресов, разделенных пробелами

Отмена команды:

**no ip host** {имя-хоста} {адрес хоста} [адрес адрес ...]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает имя локального домена.

### Пример:

```
(config)# ip host lo 127.0.0.1
```

```
(config)# ip host lh 127.0.0.1
```

```
(config)# ip host argon.swamp.ru 172.16.128.131 192.168.11.152
```

//Задать хосты lo, lh с адресами 127.0.0.1 и хост argon.swamp.ru с адресами 172.16.128.131 и 192.168.11.152

```
(config)# no ip host argon.swamp.ru 172.168.128.131
```

//Удалить адрес 172.16.128.131 у хоста argon.swamp.ru.

## ip firewall

### Назначение:

Настройка поведения межсетевого экрана (firewall).

### Синтаксис:

**ip firewall** [**icmp-unreach** | **strict-acl** | **system-report**]

Параметр	Описание
<b>icmp-unreach</b>	Разрешить посылку ICMP_UNREACH сообщений, если пакет был отброшен списком доступа.
<b>strict-acl</b>	Считать, что результат действия списка доступа - DENY, если он пустой.
<b>system-report</b>	Сообщать системе об отброшенных списками доступа пакетах, (в частности, для статистики).

Отмена команды:

**no ip firewall** [**icmp-unreach** | **strict-acl** | **system-report**]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда осуществляет конфигурирование параметров межсетевого экрана. Данные параметры определяют особенности обработки пакетов фильтрами на интерфейсах.

## ip name-server

### Назначение:

Редактирование списка серверов DNS.

### Синтаксис:

**ip name-server** {адрес} [адрес адрес]...

Параметр	Описание
{адрес} [адрес адрес]...	Список IP адресов, разделенных пробелами

Отмена команды:

**no ip name-server** {адрес} [адрес адрес]...

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает адреса DNS серверов, которые будут использованы для разрешения имен (до 6 адресов). По умолчанию система содержит запись об одном DNS сервере с адресом 127.0.0.1. Если нужно задать несколько адресов - необходимо все их указать в одной строке. Повторный вызов команды с другими параметрами не добавит, а изменит соответствующие адреса.

### Пример:

```
(config)# ip name-server 192.168.11.152 192.168.11.34
//Задать DNS сервера с адресами 192.168.11.152, 192.168.11.34
```

## ip domain-list

### Назначение:

Редактирование списка доменов, среди которых осуществляются поиск (разрешение) имени в адрес.

### Синтаксис:

**ip domain-list** [имя] { имя имя }...

Параметр	Описание
[имя] {имя имя }...	Список доменных имен, разделенных пробелами

Отмена команды:

**no ip domain-list** [имя] {имя имя }...

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает список доменов, имена которых будут добавляться к имени имен хостов сети, для разрешения их адреса.

## ip domain-lookup

### Назначение:

Разрешение/запрет произведения запросов к DNS серверу ip domain-list.

### Синтаксис:

**ip domain-lookup**

Отмена команды:

**no ip domain-lookup**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда разрешает или запрещает обращение системы к DNS серверам для трансляции сетевых имен в адреса. По умолчанию трансляция разрешена.

## ip forward-protocol udp

### Назначение:

Разрешение маршрутизации широковещательных пакетов.

**Синтаксис:**

**ip forward-protocol udp** [номер-порта]

Параметр	Описание
номер-порта	Номер UDP порта, для которого транслировать широковещательные пакеты

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает номер UDP порта, бродкасты приходящие на который будут маршрутизироваться на определенные интерфейсы (заданные командой **bridge-group**). Это позволяет создавать прозрачную маршрутизацию между сетями, для организации которых необходим обмен широковещательными пакетами - например, для Microsoft Network или для организации доступа BOOTP/DHCP клиентов к серверу, находящемуся за пределами локальной сети.

**Пример:**

```
(config)# ip forward-protocol udp 137
(config)# ip forward-protocol udp 139

//Разрешить прохождение пакетов MS Network.
```

## ip route

**Назначение:**

Создание/удаление статического маршрута.

**Синтаксис:**

**ip route** {{IP-адрес маска}} IP-адрес-с-маской {{host IP-адрес}} {адрес шлюза|имя шлюза} [distance]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес в формате A.B.C.D.
IP-адрес-с-маской	IP адрес подсети в формате A.B.C.D/M.
<b>host</b> IP-адрес	Ключевое слово, за которым следует адрес хоста.
адрес шлюза имя шлюза	Адрес или DNS имя шлюза. При задании DNS имени необходимо иметь правильно сконфигурированную службу DNS.
distance	Необязательный параметр - степень "доверия" к маршруту. Чем меньше этот параметр - тем больше его приоритет для ядра операционной системы.

Отмена команды:

```
no ip route {{IP-адрес маска}} IP-адрес-с-маской {{host IP-адрес }} {адрес шлюза|имя шлюза} [distance]
```

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда задает статические маршруты.

## Пример:

```
(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 proxy.local
//Задать маршрут в подсеть 192.168.10/24 через шлюз proxy.local
```

## ip local pool

### Назначение:

Создание/удаление статического пула IP адресов.

### Синтаксис:

```
ip local pool {default | имя } {адрес1} {адрес2}
```

Параметр	Описание
default   имя	Задаёт имя пула адресов
адрес1	Начальный адрес
адрес2	Конечный адрес

Отмена команды:

```
no ip local pool [ default | имя ]
```

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда пул адресов (пул не может содержать более 1024 адресов) и назначает ему имя. Пул может затем использоваться различными сервисами для выдачи IP адресов клиентам.

### Пример:

```
(config)# ip local pool Name 1.2.3.4 1.2.3.14
//Задать пул из десяти адресов, начиная с 1.2.3.4 с именем Name:
```

## ip source-route

### Назначение:

Включение / выключение обработки **source-route** IP пакетов.

**Синтаксис:****ip source-route**

Отмена команды:

**no ip source-route****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда разрешает обработку IP пакетов с записями source route. Значение по умолчанию - включено. Значения данного параметра на интерфейсах становятся равными глобальному. Вновь создаваемые интерфейсы будут иметь этот параметр, равный глобальному.

**ip tcp chunk-size****Назначение:**

Задание/отмена максимального размера TCP сегмента.

**Синтаксис:****ip tcp chunk-size**

Отмена команды:

**no ip tcp chunk-size****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает максимальный размер TCP сегмента.

## 8.2 Динамическая

### 8.2.1 RIP

Служба RIP обеспечивает обмен маршрутами между коммуникационными процессорами в сети.

**router rip****Назначение:**

Запуск/остановка службы RIP.

**Синтаксис:****router rip**

Отмена команды:

**no router rip****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда запускает либо останавливает службу RIP. При запуске службы RIP осуществляется переход в режим конфигурирования параметров службы.

В режиме редактирования элемента объекта **route-map** появляется приглашение (config-router).

**default-information originate****Назначение:**

Создать/удалить маршрут по умолчанию в таблице маршрутизации RIP.

**Синтаксис:****default-information originate**

Отмена команды:

**no default-information originate****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

`router(config-router)#`**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда создает в таблице передаваемых службой RIP маршрутов маршрут по умолчанию.

**default-metric****Назначение:**

Создать/удалить значение метрики для службы RIP.

**Синтаксис:****default-metric** [значение-метрики]

Параметр	Описание
значение-метрики	Целочисленное значение метрики.

Отмена команды:

**no default-metric**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:  
`router(config-router)#`

### Установка по умолчанию:

Значение метрики – 1.

### Описание:

Команда задает значение метрики по умолчанию для маршрутов, распространяемых службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения метрики по умолчанию.

## distance

### Назначение:

Создать/удалить значение дистанции администрирования для службы RIP (степень доверия маршруту; чем меньше это значение, тем надежнее маршрут).

### Синтаксис:

**distance** [значение-дистанции] [группа-адресов [список-доступа]]

Параметр	Описание
значение-дистанции	Целочисленное значение дистанции администрирования. Если кроме данного параметра больше ничего не указывается, изменяется общая дистанция администрирования для службы RIP.
группа-адресов	(Необязательный параметр). Группа адресов в формате A.B.C.D/M. Например, 192.168.11.0/24 означает необходимость совпадения первых трех байт сравниваемого адреса и значения 192.168.11.0, или, другими словами, выполнение условия: $(192.168.11.0 \& 255.255.255.0) = (сравниваемый-адрес \& 255.255.255.0)$ . Указанная дистанция будет использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данной группе адресов.
список-доступа	(Необязательный параметр). Имя списка доступа. Указанная дистанция будет использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данному списку доступа.

Отмена команды:

**no distance** [значение-дистанции] [группа-адресов [список-доступа]]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:  
`router(config-router)#`

### Установка по умолчанию:

Значение общей дистанции администрирования для службы RIP – 120.

### Описание:

Команда задает значение дистанции для маршрутов, полученных службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения общей дистанции администрирования для службы RIP по умолчанию.

## distributed-list

### Назначение:

Создать/удалить фильтры маршрутов службы RIP.

### Синтаксис:

**distributed-list** {номер-списка-доступа} {in | out} [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, используемого для выделения группы маршрутов.
in   out	Указание направления, в котором будет производиться фильтрация. <b>out</b> - фильтруются исходящие маршруты. <b>in</b> - фильтруются входящие маршруты.
имя-интерфейса	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Если данный параметр не указан, фильтр применяется ко всем интерфейсам.

Отмена команды:

**no distributed-list** {номер-списка-доступа} {in | out} [имя-интерфейса]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет списки доступа, осуществляющие фильтрацию маршрутов, распространяемых и принимаемых службой RIP.

Наличие ключевого слова no означает удаление соответствующего фильтра.

## neighbor

### Назначение:

Создать/удалить адрес соседнего маршрутизатора RIP.

### Синтаксис:

**neighbor** [адрес-маршрутизатора]

Параметр	Описание
адрес-маршрутизатора	IP адрес соседнего коммуникационного процессора RIP в формате A.B.C.D.

Отмена команды:

**no neighbor** [адрес-маршрутизатора]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает явным образом адрес маршрутизатора, с которым должна обмениваться маршрутами служба RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает удаление соответствующего адреса коммуникационного процессора RIP.

## network

### Назначение:

Разрешить/запретить работу RIP на интерфейсе.

### Синтаксис:

**network** [имя-интерфейса-или-группа-адресов]

Параметр	Описание
имя-интерфейса-или-группа-адресов	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Группа адресов в формате A.B.C.D/M. Попадание адреса интерфейса в группу означает, что RIP работает с ним.

Отмена команды:

**no network** [имя-интерфейса-или-группа-адресов]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда разрешает либо запрещает работу RIP на заданном интерфейсе. Наличие ключевого слова **no** означает запрещение работы RIP на указанном интерфейсе.

## offset-list

### Назначение:

Создать/удалить фильтры изменения метрики маршрутов службы RIP.

**Синтаксис:**

**offset-list** [номер-списка-доступа] {**in** | **out**} [величина-изменения-метрики] [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Указанные изменения метрики будут использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данному списку доступа.
<b>in</b>   <b>out</b>	Указание направления, в котором будут производиться изменения метрики. <b>out</b> - исходящие маршруты. <b>in</b> - входящие маршруты.
величина-изменения-метрики	Целочисленное значение, на которое будет изменена величина метрики
имя-интерфейса	(Необязательный параметр). Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Если данный параметр отсутствует, действие будет применено ко всем маршрутам.

Отмена команды:

**no offset-list** [номер-списка-доступа] {**in** | **out**} [величина-изменения-метрики] [имя-интерфейса]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда определяет правила работы с метрикой маршрутов, распространяемых и принимаемых службой RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает удаление фильтра изменения метрики.

**passive-interface****Назначение:**

Разрешить/запретить режим пассивного RIP на интерфейсе (пассивный RIP только принимает маршруты).

**Синтаксис:**

**passive-interface** [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

Отмена команды:

**no passive-interface** [имя-интерфейса]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет пассивные интерфейсы. Если интерфейс определен как пассивный, служба RIP на нем работает только на прием.

Наличие ключевого слова **no** означает запрещение работы пассивного RIP на указанном интерфейсе.

## redistribute

### Назначение:

Создать/удалить правило распространения маршрутов службой RIP.

### Синтаксис:

**redistribute** {**connected** | **static** | **bgp** | **ospf** | **rip** | **kernel**} [[metric значение-метрики] route-map имя-route-map]

Параметр	Описание
<b>connected</b>   <b>static</b>   <b>bgp</b>   <b>ospf</b>   <b>rip</b>   <b>kernel</b>	Тип распространяемого маршрута. <b>connected</b> - автоматические маршруты, возникающие при присвоении IP адресов интерфейсам. <b>static</b> - статические маршруты, возникающие при выполнении команды ip route. <b>bgp</b> - маршруты, создаваемые службой BGP. <b>ospf</b> - маршруты, создаваемые службой OSPF. <b>rip</b> - маршруты, создаваемые службой RIP. <b>kernel</b> - маршруты, принимаемые из сетевого ядра; к их числу относятся маршруты, создаваемые канальными протоколами, службой DHCP и т.д.
значение-метрики	Метрика, с которой распространяется тип маршрута службой RIP.
имя-route-map	Имя объекта route-map, используемого при распространении типа маршрута службой RIP.

Отмена команды:

**no redistribute** {**connected** | **static** | **bgp** | **ospf** | **rip** | **kernel**} [[metric значение-метрики] route-map имя-route-map]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создаёт типы маршрутов, распространяемых службой RIP, а также задает правила их распространения.

Наличие ключевого слова **no** означает удаление правила распространения типа маршрутов.

Примечание. В зависимости от состава программного обеспечения маршрутизатора некоторые из перечисленных выше типов маршрутов могут отсутствовать.

## timers

### Назначение:

Редактирование таймеров службы RIP.

### Синтаксис:

**timers** [период-рассылки-маршрутов] [время-жизни-маршрута] [время-активности-маршрута]

Параметр	Описание
период-рассылки-маршрутов	Таймер периода рассылки маршрутов. Целочисленное значение в секундах.
время-жизни-маршрута	Таймер времени жизни маршрута. Целочисленное значение в секундах. Таймер включается после того, как маршрут стал неактивным для рассылки информации соседним коммуникационным процессором. По истечении данного интервала он удаляется из таблицы маршрутов службы RIP.
время-активности-маршрута	Таймер времени активности маршрута. Целочисленное значение в секундах. Если в течение указанного времени не происходит обновление информации о маршруте, он считается неактивным.

Отмена команды:

**no timers** [период-рассылки-маршрутов] [время-жизни-маршрута] [время-активности-маршрута]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Таймер периода рассылки маршрутов равен 30 секунд;

Таймер времени жизни маршрута равен 180 секунд;

Таймер времени активности маршрута равен 180 секунд.

### Описание:

Команда осуществляет конфигурирование таймеров службы RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает установку таймеров в значения по умолчанию.

## version

### Назначение:

Установить версию RIP.

### Синтаксис:

**version** {1 | 2}

Параметр	Описание
1   2	Номер версии RIP

Отмена команды:

**no version** {1 | 2}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP:

```
router(config-router)#
```

### Установка по умолчанию:

Версия RIP 2.

### Описание:

Команда определяет версию RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию. Значение по умолчанию равно 2.

## ip rip authentication

### Назначение:

Определение типа аутентификации.

### Синтаксис:

**ip rip authentication** {key-chain имя-списка-ключей-аутентификации | **mode** {text | md5} | string строка}

Параметр	Описание
<b>key-chain</b>	Список ключей аутентификации. Набор произвольных текстовых строк, задаваемых пользователем как секрет-ные пароли для обмена между службами RIP. См. конфигурацию key-chain в глобальной конфигурации.
<b>mode</b>	Режим аутентификации - MD5 или ClearText – определяется последующим параметром. Режим MD5 является более защищённым от несанкционированных действий.
<b>text</b>	Ключевое слово, относящееся к параметру <b>mode</b> – определяет тип аутентификации как ClearText – наименее защищённый тип аутентификации.
<b>md5</b>	Ключевое слово, относящееся к параметру <b>mode</b> – определяет тип аутентификации как MD5 – наиболее защищённый тип аутентификации.
<b>string</b>	Если <b>key-chain</b> задавать по каким-либо причинам неудобно, можно воспользоваться единичным паролем, предворяемым данным ключевым словом. Действие его аналогично заданию <b>key-chain</b> , состоящему из одного пароля.
строка	Пароль к предыдущему ключевому слову.
имя-списка-ключей-аутентификации	Параметр определяет объект "список ключей аутентификации", который будет применен к данному интерфейсу.

Отмена команды:

**no ip rip authentication** {key-chain | mode | string}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
router(config-if)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет тип аутентификации службы RIP на данном интерфейсе.

### Пример:

```
(config-if) # ip rip authentication mode text string passwd
//Задать тип аутентификации text с паролем passwd
```

## ip rip

### Назначение:

Задание версии RIP для принимаемых и передаваемых пакетов, восстановление параметров по умолчанию.

### Синтаксис:

**ip rip {receive | send} version [версия]**

Параметр	Описание
версия	Параметр может принимать значения 1,2 или 12. Последнее означает обработку пакетов обеих версий.

Отмена команды:

**no ip rip receive version [версия]**

**no ip rip send version [версия]**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет поддерживаемую версию RIP на данном интерфейсе. Значением по умолчанию является версия, установленная в режиме конфигурирования службы RIP. Команда `ip rip receive version` определяет номер версии для принимаемых пакетов, команда `ip rip send version` определяет номер версии для отправляемых пакетов.

### Пример:

```
(config-if)# ip rip receive version 12
```

```
(config-if)# ip rip send version 1
```

//Отправлять пакеты с версией 1, а обрабатывать все.

## ip split-horizon

### Назначение:

Включение/выключение режима "расщепление горизонта".

### Синтаксис:

**ip split-horizon**

Отмена команды:

**no ip split-horizon**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда разрешает либо запрещает режим "расщепление горизонта". В данном режиме запрещается распространение маршрутов через интерфейсы, с которых данные маршруты были получены. Это необходимо для устранения, так называемых, "петель". По умолчанию режим выключен.

### 8.3 На основе правил (Route-map)

Объекты route-map применяются для определения условий распространения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому или определения правил маршрутизации (routing policy).

#### route-map

#### Назначение:

Создание/удаление элемента route-map.

#### Синтаксис:

**route-map** [имя-объекта] {**permit** | **deny**} [номер-элемента]

Параметр	Описание
имя-объекта	Имя объекта route-map. Любое слово
<b>permit</b>	Для протоколов маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, с маршрутом совершаются действия, определенные в данном элементе. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, маршрут отбрасывается. Для правил маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, с пакетом совершаются действия, определенные в данном элементе. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, с пакетом никаких действий не выполняется и он поступает в коммуникационный процессор.
<b>deny</b>	Для протоколов маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, маршрут отбрасывается. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, маршрут отбрасывается. Для правил маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, пакет отправляется в коммуникационный процессор. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, с пакетом никаких действий не выполняется, и он поступает в коммуникационный процессор.
номер-элемента	Целочисленное значение номера элемента объекта routemap.

Отмена команды:

**no route-map** [имя-объекта] {**permit** | **deny**} [номер-элемента]

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:

```
router (config-routemap) #
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования объекта route-map.

**no** - форма этой команды означает удаление указанного элемента объекта route-map.

В режиме редактирования элемента объекта route-map появляется приглашение (configroutemap).

## match interface

### Назначение:

Добавление/удаление действия "проверить имя интерфейса".

### Синтаксис:

**match interface** [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
router(config-routemap)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает действие "проверить имя интерфейса".

## match ip address

### Назначение:

Добавление/удаление действия "проверить IP-адрес".

### Синтаксис:

**match ip address** [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов

Отмена команды:

**no match ip address**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
router(config-routemap)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает действие "проверить IP-адрес", **no**-форма этой команды его удаляет.

**match ip next-hop****Назначение:**

Добавление/удаление действия "проверить следующий шлюз".

**Синтаксис:**

**match ip next-hop** [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов

Отмена команды:

**no match ip next-hop**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
`router (config-routemap) #`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает действие "проверить следующий шлюз", **no**-форма этой команды его удаляет.

**set interface****Назначение:**

Добавление/удаление действия "установить имя интерфейса".

**Синтаксис:**

**set interface** [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

Отмена команды:

**no set interface**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
`router (config-routemap) #`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает действие "установить имя интерфейса", по-форма этой команды его удаляет.

**set metric****Назначение:**

Добавление/удаление действия "установить значение метрики".

**Синтаксис:**

**set metric** [значение-метрики]

Параметр	Описание
значение-метрики	Целочисленное значение метрики

Отмена команды:

**no set metric**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
`router(config-routemap)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает действие "установить значение метрики", по-форма этой команды его удаляет.

**set ip next-hop****Назначение:**

Добавление/удаление действия "установить следующий шлюз".

**Синтаксис:**

**set ip next-hop** [IP-адрес]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес следующего шлюза

Отмена команды:

**no set metric**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
`router(config-routemap)#`

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда устанавливает действие "установить следующий шлюз", **no**-форма этой команды его удаляет.

### set ip ttl

#### Назначение:

Изменение значения TTL IP пакета.

#### Синтаксис:

**set ip ttl** {значение-TTL | {+ | -} значение-TTL}

Параметр	Описание
значение-TTL	Величина TTL или значение, на которое будет изменено TTL пакета

Отмена команды:

**no set ip ttl**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации:  
`router(config-routemap)#`

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда устанавливает действие "редактирование поля TTL IP пакета". Значение поля TTL может быть увеличено или уменьшено на заданную величину, либо установлено равным указанному значению.

## 8.4 Группа конфигурирования ARP

Конфигурационная команда `arp` используется для задания параметров протокола ARP. Используйте **no**-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

### arp

#### Назначение:

Конфигурирование параметров ARP.

**Синтаксис:**

**arp** [**proxy-all** | **down-delay** | **prune-interval** | **retries** | **timeout**] [параметр]

Параметр	Описание
<b>down-delay</b>	Время, в течение которого не посылать ARP запросы к хосту, если перед этим он был декларирован как ``down" (в минутах). Значение по умолчанию - 20 минут.
<b>prune-interval</b>	Интервал, с которым нужно просматривать таблицу ARP для удаления просроченных (expired) записей (в минутах). Значение по умолчанию - 5 минут.
<b>retries</b>	Определяет, сколько раз перепосылать ARP запрос в случае, если ответ на него не получен. По умолчанию - 3 раза.
<b>timeout</b>	Время (в секундах), по прошествии которого запись в ARP таблице считается не действительной.
<b>proxy-all</b>	Глобальный флаг проху ARP. Если флаг установлен, все интерфейсы, независимо от локальных установок, включают режим проху ARP при условии, что они его поддерживают. При приеме запросов ARP хосту с указанным IP адресом маршрутизатор отвечает на него, если у него есть маршрут на указанный адрес назначения, то есть он "знает", куда посылать пакеты с запрашиваемым адресом назначения. Значение по умолчанию - выключено.
параметр	Числовой параметр для вышеописанных аргументов. В случае <b>proxy-all</b> - не используется.

Отмена команды:

**no arp** [**down-delay** | **proxy-all** | **prune-interval** | **retries** | **timeout**]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда конфигурирует глобальные параметры ARP.

**Пример:**

```
(config)# arp timeout 300
```

//Установить таймаут для записей ARP в 5 минут.

## 8.5 Конфигурирование службы DNS

Конфигурационная команда **dns** используется для задания параметров работы сервиса разрешения имен (DNS client). Используйте по-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

### **dns**

**Назначение:**

Конфигурирование параметров DNS.

#### Синтаксис:

**dns {order | retries | timeout | use-cache | cache-flush} [параметр]**

Параметр	Описание
<b>order</b>	Задаёт порядок просмотра DNS сервер локальная база или наоборот. По умолчанию, сначала проверяется локальная база, потом - все DNS сервера.
<b>retries</b>	Число попыток разрешения имени в случае, если ответ от сервера не был получен. Значение по умолчанию - 3.
<b>timeout</b>	Время ожидания ответа от сервера. По умолчанию - 5 секунд.
<b>cache-flush</b>	Сброс внутреннего кэша разрешённых имен.
<b>use-cache</b>	Включает использование внутреннего кэша разрешённых имен. Вновь разрешённое имя будет лежать в кэше столько времени, сколько указал DNS сервер в параметре TTL для данной записи. При попытке разрешения имени, служба сначала будет просматривать кэш, пытаясь уменьшить кол-во обращений к DNS серверу таким образом. По умолчанию - выключен.
параметр	Числовой параметр для вышеописанных аргументов. В случае <b>use-cache</b> и <b>cache-flush</b> - не используется. В случае <b>order</b> может принимать значения <b>bind-then-hosts</b> и <b>hoststhen-bind</b> .

Отмена команды:

**no dns {order | retries | timeout | use-cache | cache-flush}**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Порядок просмотра DNS сервера: сначала проверяется локальная база, потом - все DNS сервера  
Число попыток разрешения имени в случае, если ответ от сервера не был получен равно 3  
Время ожидания ответа от сервера 5 секунд.  
использование внутреннего кэша разрешённых имен выключено.

#### Описание:

Команда конфигурирует глобальные параметры DNS.

#### Пример:

```
(config)# dns order hosts-then-bind
```

//Установить порядок разрешения имен - сначала локальная база, потом DNS сервера.

## 8.6 Конфигурирование параметров DHCP

DHCP - сетевой протокол, предназначенный для передачи конфигурационной информации от сервера, хранящего такую конфигурацию (DHCP server) клиенту, который конфигурируется (DHCP client). Эти параметры включают в себя настройки сетевых интерфейсов клиента и глобальные настройки сетевого стека, такие как IP адрес, маску сети, таблицу маршрутизации, адреса маршрутизаторов по умолчанию и т.п.

### ip dhcp client ignore

#### Назначение:

Разрешить/запретить приём определённых параметров от DHCP сервера.

**Синтаксис:****ip dhcp client ignore [option NUM] | per-host]**

Параметр	Описание
<b>option</b>	Ключевое слово, за которым должен следовать параметр команды NUM.
NUM	Числовое значение в диапазоне 1-254, определяющее номер опции (согласно DHCP RFC), которая будет проигнорирована.
<b>per-host</b>	Наличие ключевого слова per-host означает запрещение приема группы тегов, относящихся к конфигурированию маршрутизатора в целом, а не конкретного интерфейса (например - задание статического маршрута или имени хоста).

Отмена команды:

**no ip dhcp client ignore [option NUM] | per-host]****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда определяет, какие опции (теги) в DHCP пакете, принятом от сервера должны быть проигнорированы. Это может оказаться необходимым в случаях, когда процедура DHCP не должна переопределять настройки маршрутизатора (например, помимо IP адреса). Указанной командой можно игнорировать как отдельные опции, так и группу опций, не относящихся к конфигурированию данного сетевого интерфейса.

**ip dhcp client access-control****Назначение:**

Определение списка "разрешённых" к использованию серверов.

**Синтаксис:****ip dhcp client access-control [NUM]**

Параметр	Описание
NUM	Номер списка доступа из диапазона 1-99 или 1300-1399

Отмена команды:

**no ip dhcp client access-control****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает номер списка доступа, который будет использоваться в качестве фильтра для принимаемых DHCP пакетов от DHCP сервера. Список доступа создается командой **accesslist**.

## ip dhcp-client broadcast-flag

### Назначение:

Управление битом BROADCAST в отсылаемых пакетах.

### Синтаксис:

#### ip dhcp-client broadcast-flag

Отмена команды:

**no ip dhcp-client broadcast-flag**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда заставляет использовать BROADCAST флаг в DHCP пакете, исходящем от клиента, вне зависимости от того, может ли клиент принимать **unicast** сообщения от сервера - т.е. настоятельно рекомендует серверу отсылать ответ как широковещательный даже в том случае, если сервер может послать **unicast**.

## ip dhcp-server

### Назначение:

Задание DHCP сервера.

### Синтаксис:

**ip dhcp-server [addr]**

Параметр	Описание
addr	Имя хоста в сети или IP адрес

Отмена команды:

**no ip dhcp-server [addr]**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает адрес DHCP сервера, к которому будут направляться все DHCP запросы. Обычно, DHCP запросы рассылаются широковещательными сообщениями.

## 9 Конфигурирование параметров Frame Relay

Команды конфигурирования параметров frame relay можно условно разделить на три категории: команды конфигурирования глобальных параметров frame relay, команды конфигурирования интерфейса и команды просмотра текущего состояния frame relay.

### 9.1 Конфигурирование глобальных параметров frame relay

Для конфигурирования глобальных параметров frame relay используются следующие команды:

#### frame-relay route

##### Назначение:

Добавление/удаление маршрута frame relay.

##### Синтаксис:

**frame-relay route** [interface интерфейс-источника] [DLCI-интерфейса-источника] [interface интерфейс-назначения] [DLCI-интерфейса-назначения]

Параметр	Описание
interface интерфейс-источника	Имя и номер интерфейса источника
DLCI-интерфейса-источника	DLCI интерфейса источника
interface интерфейс-назначения	Имя и номер интерфейса назначения
DLCI-интерфейса-назначения	DLCI интерфейса назначения

Отмена команды:

**no frame-relay route** [interface интерфейс-источника] [DLCI-интерфейса-источника] [interface интерфейс-назначения] [DLCI-интерфейса-назначения]

##### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config)#
```

##### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

##### Описание:

Команда используется для связи виртуальных каналов frame relay в режиме коммутации (frame relay switching). Команда устанавливает правило, согласно которому пакеты, принятые с указанного DLCI интерфейса источника, будут отправляться на передачу с указанного DLCI интерфейса назначения.

В качестве DLCI источника и назначения могут быть указаны только DLCI, имеющие тип "DLCI коммутации" (См. разделы 9.29.39.4)

### 9.2 Конфигурирование параметров канального уровня Frame Relay

Для конфигурирования параметров канального уровня frame relay интерфейса используются следующие команды:

## encapsulation frame-relay

### Назначение:

Включение инкапсуляции frame relay.

### Синтаксис:

**encapsulation frame-relay**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает инкапсуляцию frame relay на интерфейсе.

## frame-relay

### Назначение:

Задание значения таймера T391.

### Синтаксис:

**frame-relay {keepalive | lmi-t391dte}** [значение-таймера-T391]

Параметр	Описание
значение-таймера-T391	Величина таймера T391 в диапазоне от 5 до 30 секунд

Отмена команды:  
**no frame-relay keepalive**  
**no frame-relay lmi-t391dte**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Значение-таймера-T391 – 10 секунд.

### Описание:

Команда задает значение таймера T391 на интерфейсе. Таймер T391 используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команд **no frame-relay keepalive** или **no frame-relay lmi-t391dte** устанавливается значение по умолчанию.

## frame-relay lmi-t392dce

### Назначение:

Задание значения таймера T392.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-t392dce** [значение-таймера-T392]

Параметр	Описание
значение-таймера-T392	Величина таймера T392 в диапазоне от 5 до 30 секунд

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-t392dce****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-таймера-T392 – 15 секунд.

**Описание:**

Команда задает значение таймера T392 на интерфейсе. Таймер T392 используется интерфейсом frame relay в режимах DCE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-t392dce** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-n391dte****Назначение:**

Задание значения счетчика N391 DTE.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-n391dte** [значение-счетчика-N391]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N391	Величина счетчика N391 DTE в диапазоне от 1 до 255

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-n391dte****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-счетчика-N391 – 6.

**Описание:**

Команда задает значение таймера N391 DTE на интерфейсе. Счетчик N391 используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-n391dte** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-n392dte****Назначение:**

Задание значения счетчика N392 DTE.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-n392dte** [значение-счетчика-N392]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N392	Величина счетчика N392 DTE в диапазоне от 1 до 10

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-n392dte****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-счетчика-N392 – 3.

**Описание:**

Команда задает значение счетчика N392 DTE на интерфейсе. Счетчик N392 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-n392dte** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-n392dce****Назначение:**

Задание значения счётчика N392 DCE.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-n392dce** [значение-счётчика-N392]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N392	Величина счетчика N392 DCE в диапазоне от 1 до 10

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-n392dce****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-счетчика-N392 – 3.

**Описание:**

Команда задает значение счётчика N392 DCE на интерфейсе. Счётчик N392 DCE используется интерфейсом frame relay в режимах DCE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n392dce** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-n393dte****Назначение:**

Задание значения счетчика N393 DTE.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-n393dte** [значение-счетчика-N393]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N393	Величина счетчика N392 DTE в диапазоне от 1 до 10

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-n393dte****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-счетчика-N393 – 4.

**Описание:**

Команда задаёт значение счётчика N393 DTE на интерфейсе. Счётчик N393 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n393dte** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-n393dce****Назначение:**

Задание значения счетчика N393 DCE.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-n393dce** [значение-счетчика-N393]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N393	Величина счетчика N393 DCE в диапазоне от 1 до 10

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-n393dce****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Значение-счетчика-N393 – 4.

**Описание:**

Команда задаёт значение счётчика N393 DTE на интерфейсе. Счётчик N393 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n393dte** устанавливается значение по умолчанию.

**frame-relay lmi-type****Назначение:**

Задание типа LMI.

**Синтаксис:****frame-relay lmi-type** [тип-LMI]

Параметр	Описание
тип-LMI	Тип LMI. Допустимы следующие значения: <b>ansi</b> - спецификация ANSI T1.617 Annex D; <b>cisco</b> - спецификация производителей телекоммуникационного оборудования (Manufacturers' LMI) 001-208966, September 18, 1990; <b>no-lmi</b> - LMI выключен; <b>q922a</b> - ITU-T Q922 Annex A.

Отмена команды:

**no frame-relay lmi-type****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задаёт тип LMI на интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay lmi-type** устанавливается значение по умолчанию q922a.**frame-relay intf-type****Назначение:**

Задание типа интерфейса.

**Синтаксис:****frame-relay intf-type** [тип-интерфейса]

Параметр	Описание
тип-интерфейса	Тип интерфейса. Допустимы следующие значения: <b>dce</b> - data circuit-terminating equipment; <b>dte</b> - data terminal equipment; <b>nni</b> - network to network interface.

Отмена команды:

**no frame-relay intf-type****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

`router(config-if)#`**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает тип LMI на интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay intf-type** устанавливается значение по умолчанию dte.

## frame-relay fragment

### Назначение:

Конфигурирование фрагментации на интерфейсе.

### Синтаксис:

**frame-relay fragment** [длина-фрагмента uni-nni]

Параметр	Описание
длина-фрагмента uni-nni]	Целочисленное значение в диапазоне от 50 до 1600, определяющее длину фрагмента в байтах.

Отмена команды:

**no frame-relay fragment**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда разрешает FRF.12 UNI/NNI фрагментацию на интерфейсе и задает длину фрагмента. При вызове команды **no frame-relay fragment** фрагментация пакетов на интерфейсе выключается.

## frame-relay interface-dlci

### Назначение:

Создание/удаление DLCI на интерфейсе frame relay.

### Синтаксис:

**frame-relay interface-dlci** [номер-DLCI] [switched]

Параметр	Описание
номер-DLCI	Целочисленное значение в диапазоне от 16 до 1007, определяющее номер DLCI

Отмена команды:

**no frame-relay interface-dlci** [номер-DLCI]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает DLCI на интерфейсе. DLCI различаются по способу применения. Существует два типа: DLCI мультипrotocolной инкапсуляции и DLCI коммутации.

Вариант команды **frame-relay interface-dlci** номер-DLCI создает DLCI мультипrotocolной инкапсуляции. Данный тип DLCI может создаваться на основном интерфейсе и на субинтерфейсах.

Вариант команды **frame-relay interface-dlci** номер-DLCI **switched** создает DLCI коммутации. Этот тип DLCI может быть создан только на основном интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay interface-dlci** указанный DLCI удаляется.

## 9.3 Конфигурирование параметров frame relay на интерфейсе

### frame-relay interface-connection-type

#### Назначение:

Задание типа соединения интерфейса.

#### Синтаксис:

**frame-relay interface-connection-type** [тип-соединения]

Параметр	Описание
тип-соединения	Тип соединения. Допустимы следующие значения: <b>multipoint</b> - "точка - много точек"; <b>point-to-point</b> - "точка - точка".

Отмена команды:

**no frame-relay interface-connection-type**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает тип соединения интерфейса. Существует два способа подключения интерфейса к каналному уровню frame relay: "точка - точка" и "точка - много точек". Эти способы отличаются алгоритмами отправки пакетов, инкапсулированных во frame relay, в сеть.

Режим "точка - точка" допускает только один DLCI на логическом интерфейсе. В режиме "точка - много точек" их количество может быть до 10.

В режиме "точка - много точек" используется процедура поиска номера DLCI (канальный адрес frame relay), соответствующего сетевому адресу шлюза. Процедура является аналогом поиска MAC адреса ethernet шлюза по его сетевому адресу. Кроме того, в режиме "точка - много точек" возможно использование процедуры инверсного ARP.

При вызове команды **no frame-relay interface-connection-type** устанавливается значение по умолчанию point-to-point.

Примечания. При смене типа соединения все ранее созданные DLCI интерфейса удаляются. Под DLCI в данном контексте понимаются DLCI мультипротокольной инкапсуляции.

## frame-relay inverse-arp

### Назначение:

Включение/выключение инверсного ARP на интерфейсе.

### Синтаксис:

**frame-relay inverse-arp**

Отмена команды:

**no frame-relay inverse-arp**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда позволяет разрешить процедуру инверсного ARP на логическом интерфейсе. Процедура инверсного ARP позволяет получить соответствие между сетевыми адресами удаленных интерфейсов и канальными адресами frame relay - номерами DLCI. Форма команды **no frame-relay inverse-arp** выключает процедуру инверсного ARP на интерфейсе.

Процедура инверсного ARP работает только в режиме "точка - много точек".

## frame-relay map ip

### Назначение:

Создание/удаление статической записи таблицы ARP интерфейса.

### Синтаксис:

**frame-relay map ip** [IP-адрес] [номер-DLCI]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес шлюза.
номер-DLCI	Номер DLCI, в который надо посылать пакеты с заданным адресом шлюза

Отмена команды:

**no frame-relay map ip** [IP-адрес]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает статическую запись в таблице ARP интерфейса.

## 9.4 Конфигурирование параметров DLCI интерфейса

### fragment end-to-end

**Назначение:**

Конфигурирование фрагментации на DLCI.

**Синтаксис:**

**fragment** [длина-фрагмента] **end-to-end**

Параметр	Описание
длина-фрагмента	Длина фрагмента в диапазоне от 50 до 1500 байт.

Отмена команды:

**no fragment end-to-end**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда разрешает фрагментацию FRF.12 end to end fragmentation на DLCI и задает длину фрагмента. По умолчанию фрагментация запрещена.

Команда **no fragment end-to-end** запрещает данный тип фрагментации на DLCI.

Примечание. Данная опция может использоваться как на DLCI мультипротокольной инкапсуляции, так и на DLCI коммутации.

### qos-class

**Назначение:**

Задание/запрещение использования класса качества обслуживания трафика на DLCI.

**Синтаксис:**

**qos-class** [имя-класса]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя класса качества обслуживания

Отмена команды:

**no qos-class**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

## Описание:

Команда определяет класс качества обслуживания, параметры которого будут применены к данному DLCI. По умолчанию класс качества обслуживания не определен.

Команда по qos-class запрещает использование класса качества обслуживания на DLCI.

Примечание. Один класс качества обслуживания может быть применен к произвольному количеству DLCI. Ситуация, когда класс качества обслуживания DLCI не задан, эквивалентна заданию класса со следующими свойствами:

**qos-class undefined**

**priority normal**

**Be infinite**

Если указанный класс качества обслуживания еще не создан, то поведение DLCI будет таким же, как в случае, когда класс не указан. После создания класса его параметры будут применены ко всем DLCI, на которых он был задан.

## 9.5 Конфигурирование параметров класса качества обслуживания

Данный раздел описывает класс качества обслуживания трафика qos-class. Он позволяет задавать параметры frame relay трафика, которые затем могут быть применены к одному и более DLCI. В качестве таких параметров задаются приоритет (**priority**), разрешенный объем данных (**birst committed** или **Bc**), дополнительный объем данных (**birst excessive** или **Be**), интервал измерения (**time committed** или **Tc**), разрешенная скорость передачи (**committed information rate** или **CIR**).

Приоритет трафика - параметр, определяющий срочность передачи данных в сеть. Выделены три градации срочности - высокая, нормальная и средняя. Сначала будут переданы все данные высокой срочности, затем нормальной и низкой соответственно.

Разрешенный объем данных (**birst committed** или **Bc**) - объем данных в битах, который должен быть передан в течение интервала времени **Tc**.

Дополнительный объем данных (**birst excessive** или **Be**) - объем данных в битах, который может быть дополнительно передан в течение интервала времени **Tc**.

Время измерения (**time committed** или **Tc**) - интервал времени, в течение которого измеряется передаваемый объем трафика.

Разрешенная скорость (**committed information rate** или **CIR**) - скорость передачи в битах в секунду.

Между параметрами **Bc**, **Tc** и **CIR** существует следующая зависимость:

Одновременное использование параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** избыточно. В конечном итоге комбинация параметров **Bc**, **Be**, **Tc** и **CIR** преобразуется к набору {**Bc**, **Be**, **Tc**}. Используются следующие правила интерпретации параметров класса.

Если из параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** задан только параметр **CIR**, то параметр **Tc** по умолчанию считается равным 1 секунде.

- Если заданы одновременно параметры **Bc**, **Tc** и **CIR**, то заданное значение **Tc** игнорируется, а для его определения используются параметры **Bc** и **CIR**.
- Если из параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** задан только параметр **Bc**, то параметр **Tc** по умолчанию считается равным 1 секунде.
- Если задан только параметр **Be**, то параметр **b** считается равным 0, а параметр **Tc** 1 секунде.
- Если параметр **Be** не задан, он считается равным 0.
- Если не задан ни один из параметров **Bc**, **Be**, **Tc** и **CIR**, набор {**Bc**, **Be**, **Tc**} считается

неопределенным и к **DLCI** не применяется.

- Помимо целочисленных значений **Be** введено также логическое значение **infinite**.

Задание данного параметра разрешает использовать ресурсы всего физического канала.

## **cir**

### **Назначение:**

Задание/отмена CIR.

### **Синтаксис:**

**cir** [значение-cir]

Параметр	Описание
значение-cir	Целочисленное значение в диапазоне от 1200 до 10000000 бит в секунду

Отмена команды:

**no cir**

### **Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router ( qos-class ) #
```

### **Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

### **Описание:**

Команда задает значение параметра **CIR** класса.

Команда **no cir** возвращает **CIR** в неопределенное состояние.

## **bc**

### **Назначение:**

Задание Bc.

### **Синтаксис:**

**bc** [значение-bc]

Параметр	Описание
значение-bc	Целочисленное значение в диапазоне от 120 до 16000000 бит.

Отмена команды:

**no bc**

### **Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router ( qos-class ) #
```

### **Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

### **Описание:**

Команда задает значение параметра **Bc** класса.

Команда **no bc** возвращает параметр **Bc** в неопределенное состояние.

## be

### Назначение:

Задание/отмена Be.

### Синтаксис:

**be** [значение-be]

Параметр	Описание
значение-be	Целочисленное значение в диапазоне от 0 до 16000000 бит или логическое значение <b>infinite</b>

Отмена команды:

**no be**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router(qos-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает значение параметра **Be** класса.

Команда **no be** возвращает параметр **Be** в неопределенное состояние.

## tc

### Назначение:

Задание Tc.

### Синтаксис:

**tc** [значение-tc]

Параметр	Описание
значение-tc	Целочисленное значение в диапазоне от 10 до 10000 миллисекунд

Отмена команды:

**no tc**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router(qos-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает значение параметра **Tc** класса.

Команда **no tc** возвращает параметр **Tc** в неопределенное состояние.

## priority

### Назначение:

Задание приоритета.

### Синтаксис:

**priority** [значение-приоритета]

Параметр	Описание
значение-приоритета	Возможны следующие значения: <b>normal</b> - нормальный приоритет, данное значение является значением по умолчанию; <b>low</b> - низкий приоритет; <b>high</b> - высокий приоритет

Отмена команды:

**no priority**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router(qos-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает значение параметра приоритет класса.

Команда **no priority** устанавливает по умолчанию значение - **normal**.

## exit-qos-class

### Назначение:

Выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания

### Синтаксис:

**exit-qos-class**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания:

```
router(qos-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда осуществляет выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания с применением его параметров ко всем DLCI, на которых данный класс задан.

## 10 Качество обслуживания (Quality of Service - QoS)

Ресурсы статистически распределены среди различных источников трафика, которые пытаются доставить свои данные до места назначения. Переполнение канала вызывает перегрузки, которые приводят к задержке или отбрасыванию пакетов. В обоих случаях это ведет к падению производительности приложений или ухудшению их качества. Есть несколько различных подходов, которые пытаются решить проблему одновременного, наиболее полного, использования ресурсов и высокой производительности приложений.

Одной из основных задач очередей является распределение полосы пропускания. Честное или привилегированное распределение полосы пропускания может быть достигнуто с помощью подходящего типа очереди.

Другой важной задачей механизмов очередей является избежание перегрузок. Протокол TCP рассматривает потери пакетов как признак перегрузок в канале. Маршрутизатор может предупреждать TCP о возможных перегрузках, умышленно отбрасывая пакеты или предупреждая источник с помощью механизма явного уведомления о перегрузке ECN (Explicit Congestion Notification), этим снижая нагрузку.

Механизмы планирования (очереди) можно разделить по предоставляемым гарантиям и предоставляемым возможностям.

К "простым" очередям относятся следующие типы очередей:

- FIFO - с отбрасыванием конца очереди при переполнении;
- "RED - поддерживающий средний размер очереди и заранее предупреждающий потоки о переполнении путем превентивного отбрасывания;
- RIO - использующий три очереди RED и обеспечивающий привилегированное обслуживание для потоков с большим приоритетом;
- "WFQ - равномерно обслуживающий потоки пропорционально их весу;
- "PRIQ - управляющий очередностью обслуживания трафика с помощью его приоритета.
- Нижеперечисленные очереди относятся к иерархическим очередям:
  - "CBQ - позволяющий распределить потоки среди иерархии классов и предоставить каждому полосу пропускания и приоритет обслуживания;
  - "HFSC - также позволяющий распределить потоки среди иерархии классов и задать кривые обслуживания для каждого класса, тем самым определяя полосу пропускания и задержку обслуживания класса.

### 10.1 Настройка простых очередей

#### queue fifoq

Назначение:

Установка/отмена очереди FIFOQ (First-In First-Out Queue).

Синтаксис:

**queue fifoq** [размер-очереди]

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах

Отмена команды:

**no queue**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает на интерфейсе обычную очередь FIFO с возможностью управления её размером. Пакеты обслуживаются в порядке их прибытия, при превышении размера очереди приходящие пакеты отбрасываются.

## queue red

### Назначение:

Установка/отмена очереди RED (Random Early Detection).

### Синтаксис:

**queue red** [полоса-пропускания] [размер-очереди] [весовой-коэффициент] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [вероятность-отброса] [**ecn** | **flowvalve**]

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах
весовой-коэффициент	Обратное значение весового коэффициента экспоненциально взвешенной скользящей средней (EWMA) (должно быть равно степени 2)
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
<b>ecn</b>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке
<b>flowvalve</b>	Использовать алгоритм flow-valve (red penalty-box)

Отмена команды:

**no queue**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает очередь RED на интерфейсе. Алгоритм случайного раннего обнаружения используется для избежания перегрузок в пакетных сетях. Он позволяет предотвратить перегрузку сети путем превентивного отбрасывания пакетов с целью уведомления о возможной перегрузке источников TCP-соединения. Основное предназначение RED заключается в сглаживании временных всплесков трафика и предупреждении перегрузки сети путем предупреждения источников трафика о необходимости снижения интенсивности передачи информации.

## queue rio

### Назначение:

Установка/отмена очереди RIO (RED with Input and Output).

### Синтаксис:

**queue rio** [полоса-пропускания] [размер-очереди] [**high**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**medium**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**low**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**ecn**]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах
размер-пакета	Средний размер пакета
весовой-коэффициент	Обратное значение весового коэффициента экспоненциально взвешенной скользящей средней (EWMA) (должно быть равно степени 2)
<b>high</b>	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x11
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
<b>medium</b>	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x10
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
<b>low</b>	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x01
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
<b>ecn</b>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке

Отмена команды:

**no queue**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает очередь RIO на интерфейсе. Состоит из трех очередей RED, каждая из которых обслуживает трафик с определенным уровнем приоритета отбрасывания DiffServ.

## queue wfq

### Назначение:

Установка/отмена очереди WFQ (Weighted Fair Queue).

### Синтаксис:

**queue wfq** [количество-очередей] [размер-очереди] [способ-классификации].

Параметр	Описание
количество-очередей	Количество очередей, используемых в алгоритме WFQ
размер-очереди	Максимальный размер очереди в байтах
способ-классификации	Способ классификации потоков: <b>dstaddr</b> - по адресу назначения <b>srcport</b> - по номеру порта источника <b>full</b> - по адресам и номерам портов источника и назначения и протоколу

Отмена команды:

**no queue**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Описание:

Команда устанавливает очередь WFQ на интерфейсе. Взвешенный алгоритм равномерного обслуживания очередей. Для каждого потока создается индивидуальная очередь. Основой является алгоритм FQ, в соответствии с которым все потоки трафика рассматриваются как равные между собой.

В алгоритм WFQ, в отличие от FQ, каждому потоку может быть присвоен вес для регулирования доли сетевых ресурсов. Это обеспечивает честное распределение полосы пропускания и защиту потока от других потоков. Алгоритм WFQ достаточно хорошо справляется с обработкой пакетов переменной длины, поскольку ему не нужно знать заранее средний размер пакета в потоке.

## queue wfq queueid

### Назначение:

Определение номера потока для определенного адреса.

### Синтаксис:

**queue wfq queueid** [адрес]

Параметр	Описание
адрес	Сетевой адрес

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда показывает, в какой номер потока попадет трафик с определенного сетевого адреса. При этом на интерфейсе должен быть установлен тип очереди WFQ.

## queue wfq weigth

### Назначение:

Установка приоритета для определенного потока.

### Синтаксис:

**queue wfq weigth** [номер-очереди] [вес]

Параметр	Описание
номер-очереди	Номер очереди
вес	Вес очереди от 1 до 200 (по умолчанию 100)

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Вес очереди 100

### Описание:

Команда устанавливает приоритет для определенного потока.

## 10.2 Настройка очереди PRIQ (Priority Queue)

Алгоритм приоритетных очередей, имеет несколько очередей с разными приоритетами. Позволяет управлять очередностью обслуживания трафика с помощью его приоритета. Всегда сначала обслуживается очередь с большим приоритетом.

## access-group

### Назначение:

Установка/удаление номера списка доступа для класса.

### Синтаксис:

**access-group** {IP-access-list}

Параметр	Описание
IP-access-list	Номер списка доступа от 0 до 199

Отмена команды:

```
no access-group {IP-access-list}
```

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса очереди PQ:

```
router(config-if-queue-pq-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает номер списка доступа для данного класса.

## queue pq

### Назначение:

Установка/отмена очереди PRIQ (Priority Queue).

### Синтаксис:

**queue pq** {bandwidth}

Параметр	Описание
bandwidth	Полоса пропускания от 1000 до 100000000 бит/сек.

Отмена команды:

**no queue**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает очередь PRIQ на интерфейсе.

## class (PRIQ)

### Назначение:

Создание класса для очереди PRIQ (Priority Queue).

### Синтаксис:

**class** [имя-класса] [приоритет] [cleardscp] [red] [ecn]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
приоритет	Приоритет класса от 1 до 15. Максимальный - 15. Минимальный - 0.
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке

Отмена команды:

**no class** [имя-класса]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

## queue-size

### Назначение:

Установка размера очереди для класса.

### Синтаксис:

**queue-size** [размер-очереди]

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах. От 1 до 50 пакетов.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает приоритет для определенного потока.

## 10.3 Настройка иерархических очередей

Основным отличием от представленных ранее очередей является возможность распределения ресурсов среди множества классов, расположенных в иерархической структуре (см. Рис. 1 Иерархия классов.)

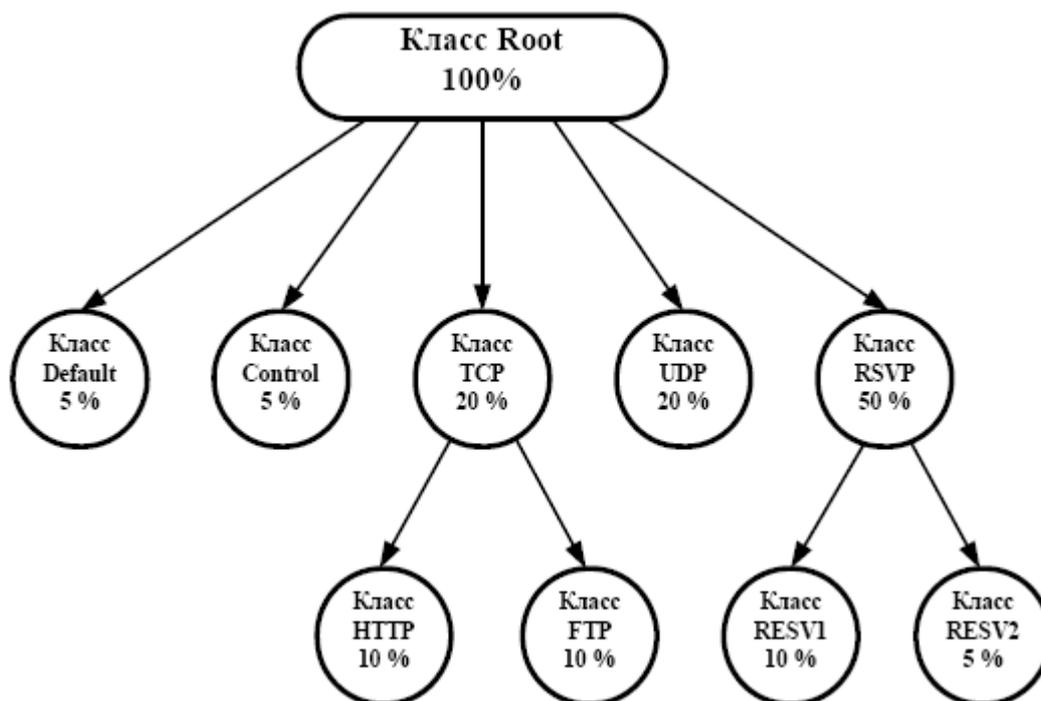


Рис. 1. Иерархия классов

Корнем дерева является класс Root, который автоматически создается при задании соответствующего типа очереди. Все создаваемые классы будут для него дочерними.

При установлении иерархической очереди на интерфейсе автоматически создается класс Root, являющийся прародителем всех остальных классов и содержащий в себе всю полосу пропускания, заданную при создании очереди. Остальные классы наследуют часть ресурсов родительского класса. Класс Root нельзя удалять и изменять его параметры, его параметры задаются при установлении иерархической очереди на интерфейсе.

Для активизации иерархической очереди на интерфейсе нужно создать необходимые классы, настроить их и выполнить команду **enable** внутри очереди. Для очередей CBQ и HFSC необходимыми являются классы Default и Control. Класс Control используется для передачи управляющих пакетов - ICMP, IGMP, RSVP и т.д.

Класс Default используется для передачи трафика, не попавшего в остальные классы. Параметры классов Default и Control можно изменять, но удалять их нельзя. Пользовательские классы можно создавать, изменять и удалять до и после команды **enable**.

Распределение пакетов среди классов осуществляется с помощью списков доступа (**access lists**). Поддерживаются простые и расширенные IP списки доступа (номера 1-99, 100-199). Невыделенные списками доступа пакеты автоматически попадают в класс по умолчанию (**default**).

### 10.3.1 Настройка очереди CBQ (Class Based Queue)

Позволяет распределить сетевые ресурсы среди классов, имеющих иерархическую структуру. Каждый класс имеет свою очередь и часть сетевых ресурсов родительского класса. Обслуживание классов происходит в порядке убывания их приоритета. Для обеспечения равномерного обслуживания классов с одинаковым приоритетом используется взвешенный алгоритм кругового обслуживания WRR (Weighted Round Robin). Дочерний класс может использовать свободные ресурсы родительского класса.

#### queue cbq

##### Назначение:

Установка/отмена очереди CBQ (Class Based Queue).

##### Синтаксис:

**queue cbq** [полоса-пропускания]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)

Отмена команды:

**no queue**

##### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

##### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

##### Описание:

Команда устанавливает очередь CBQ на интерфейсе.

#### enable (очередь CBQ)

##### Назначение:

Активирование очереди CBQ на интерфейсе.

##### Синтаксис:

**enable**

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса:  
`router(config-if-queue-cbq)#`

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда активирует очередь CBQ на интерфейсе.

## class (CBQ)

### Назначение:

Создание/удаление класса для очереди CBQ (Class Based Queue).

### Синтаксис:

`class` [имя-класса] [имя-родителя] [приоритет] [наследование] [cleardscp] [red] [ecn] [flowvalve] [admission тип]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
имя-родителя	Имя родителя создаваемого класса.
приоритет	Приоритет создаваемого класса (0 - 7). 0 - минимальный, 7 - максимальный.
наследование	Класс может использовать свободные ресурсы родительского класса.
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
flowvalve	Использовать алгоритм flow-valve (red penalty-box).
admission тип	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в <code>cnflload</code> , при этом такой класс может быть только один.

Отмена команды:

`no class` [имя-класса]

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса:  
`router(config-if-queue-cbq)#`

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

## maxburst

### Назначение:

Установка максимального количества пакетов для одновременной отправки.

### Синтаксис:

`maxburst` [количество-пакетов]

Параметр	Описание
количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.  
`router(config-if-queue-cbq-class)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает максимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

## minburst

### Назначение:

Установка минимального количества пакетов для одновременной отправки

### Синтаксис:

`minburst` [количество-пакетов]

Параметр	Описание
количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.  
`router(config-if-queue-cbq-class)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает минимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

## maxdelay

### Назначение:

Установка максимальной задержки (размера очереди) для класса

### Синтаксис:

`maxdelay` [задержка]

Параметр	Описание
задержка	Величина задержки (мсек) при полностью заполненной очереди

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.  
`router(config-if-queue-cbq-class)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет максимальный размер очереди, исходя из величины максимальной задержки и скорости передачи класса. По умолчанию размер очереди - 30 пакетов.

## maxpacketsize

### Назначение:

Установка максимального размера пакета для класса.

### Синтаксис:

**maxpacketsize** [размер-пакета]

Параметр	Описание
размер-пакета	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса:

```
router(config-if-queue-cbq-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Максимальный размер пакета для данного класса равен MTU интерфейса

### Описание:

Команда задает максимальный размер пакета для данного класса.

## packetsize

### Назначение:

Установка среднего размера пакета для класса.

### Синтаксис:

**packetsize** [размер-пакета]

Параметр	Описание
размер-пакета	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса:

```
router(config-if-queue-cbq-class)#
```

### Установка по умолчанию:

Средний размер пакета для данного класса равен MTU интерфейса

### Описание:

Команда задает средний размер пакета для данного класса.

## 10.3.2 Настройка очереди HFSC

Для разделения ресурсов используется модель, основанная на кривых обслуживания. Классам, расположенным в иерархии разделения ресурсов, соответствуют кривые обслуживания. Целью алгоритма является удовлетворение всех кривых обслуживания одновременно и честное распределение неиспользуемых ресурсов. Для простоты используются кривые, состоящие из двух частей. Первая часть описывает обслуживание взрывного трафика, а вторая – продолжительного трафика.

### queue hfsc

#### Назначение:

Установка/отмена очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve).

#### Синтаксис:

**queue hfsc** [полоса-пропускания]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)

Отмена команды:

**no queue**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:  
`router(config-if)#`

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда устанавливает очередь HFSC на интерфейсе.

### enable (очередь HFSC)

#### Назначение:

Активирование очереди HFSC на интерфейсе.

#### Синтаксис:

**enable**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc:  
`router(config-if-hfsc)#`

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда активирует очередь HFSC на интерфейсе

## class (HFSC)

### Назначение:

Создание/удаление класса для очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve).

### Синтаксис:

**class** [имя-класса] [имя-родителя] [cleardscp] [red] [ecn] [admission тип]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
имя-родителя	Имя родителя создаваемого класса.
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
admission тип	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в cntlload, при этом такой класс может быть только один.

Отмена команды:

**no class** [имя-класса]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc:

```
router(config-if-hfsc)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

## service-curve

### Назначение:

Установка/отмена кривых обслуживания для класса.

### Синтаксис:

**service-curve** [тип-кривой] [параметры]

Параметр	Описание
тип-кривой	Типы кривых обслуживания: <b>rt</b> - двухсегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; <b>grate</b> - односегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; <b>ls</b> - двухсегментная кривая обслуживания, определяющая негарантированную полосу пропускания; <b>pshare</b> - односегментная кривая обслуживания, определяющая негарантированную полосу пропускания.
параметры	Полоса пропускания первого сегмента, время начала второго сегмента, полоса пропускания второго сегмента в случае двухсегментной кривой. Постоянная полоса пропускания в случае односегментной кривой

Отмена команды:

**no service-curve** [тип-кривой] [параметры]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc:  
`router(config-if-hfsc-class)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает кривые обслуживания для данного класса. Для каждого класса можно задать кривую, определяющую гарантированную полосу и кривую, определяющую распределение свободных ресурсов.

# 11 Конфигурирование NetFlow

## ip flow egress

### Назначение:

Включение сбора статистики NetFlow по транзитному трафику.

### Синтаксис:

**ip flow egress**

Отмена команды:

**no ip flow egress**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает сбор статистики NetFlow по транзитному трафику (проходящему через данный интерфейс), трафик, проходящий через интерфейс и предназначенный маршрутизатору не учитывается. Если интерфейс функционирует в режиме моста (bridging), то NetFlow будет анализировать весь трафик проходящий через интерфейс.

### Пример:

```
router(config)# interface Ethernet0  
router(config-if)# ip flow egress
```

//Включение анализа сквозного трафика на интерфейсе Ethernet 0.

См. также:

Команда	Описание
<b>ip flow ingress</b>	Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс

## ip flow ingress

### Назначение:

Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс.

### Синтаксис:

**ip flow ingress**

Отмена команды:

**no ip flow ingress**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда включает сбор статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс.

**Пример:**

```
router(config)# interface Ethernet0
router(config-if)# ip flow ingress
```

//Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс Ethernet 0.

См. также:

Команда	Описание
<b>ip flow egress</b>	Включение сбора статистики NetFlow по транзитному трафику

**ip flow-export****Назначение:**

Настройка параметров NetFlow коллектора и формата передаваемой статистики.

**Синтаксис:**

**ip flow-export {destination {ip-адрес} {udp-порт} | version {1 | 5}}**

Параметр	Описание
<b>destination</b> ip-адрес udp-порт	IP-адрес и UDP-порт NetFlow коллектора
<b>version 1</b>	Передача статистики в формате NetFlow версии 1
<b>version 5</b>	Передача статистики в формате NetFlow версии 5

Отмена команды:

**no ip flow-export {destination {ip-адрес} {udp-порт} | version {1 | 5}}**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда определяет параметры NetFlow коллектора: IP-адрес и UDP-порт. Параметр version задает формат передачи статистики в NetFlow коллектор, поддерживаются версии 1 и 5.

См. также:

Команда	Описание
<b>show ip flow export</b>	Вывод статистики переданной из кэша NetFlow

## ip flow-cache timeout

### Назначение:

Установка времени, по истечении которого, статистика о соединении передается в NetFlow коллектор.

### Синтаксис:

**ip flow-cache timeout** {**active** минуты | **inactive** секунды}

Параметр	Описание
<b>active</b> минуты	Период сбора статистики при активном соединении. Диапазон значения от 0 до 60 минут
<b>inactive</b> секунды	Время, по истечении которого, будет происходить сбор статистики при неактивном соединении. Диапазон значения от 0 до 600 секунд

Отмена команды:

**no ip flow-cache timeout** {**active** минуты | **inactive** секунды}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает время, по истечению которого, статистика о соединении передается в NetFlow коллектор. Соединение считается активным, если происходит передача данных. Соединение считается неактивным, если данные не передаются.

При активном соединении статистика передается в NetFlow коллектор с периодом, установленным параметром **active**. Если передача данных прекратилась (соединение неактивно), то статистика передается в NetFlow коллектор по истечению времени, установленном параметром **inactive**.

См. также:

Команда	Описание
<b>show ip cache flow</b>	Вывод содержимого кэша NetFlow

## clear ip flow stats

### Назначение:

Очистка статистики кэша NetFlow.

### Синтаксис:

**clear ip flow stats**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для отчистки статистики кэша NetFlow.

См. также:

<b>Команда</b>	<b>Описание</b>
<b>show ip cache flow</b>	Вывод содержимого кэша NetFlow

## 12 Команды отладки и мониторинга

### **debug icmp**

#### **Назначение:**

Мониторинг ICMP пакетов.

#### **Синтаксис:**

**debug icmp**

Отмена команды:

**no debug icmp**

#### **Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

#### **Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

#### **Описание:**

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах ICMP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

## debug ip

### Назначение:

Мониторинг IP пакетов.

### Синтаксис:

**debug ip**

Отмена команды:

**no debug ip**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах IP на консоль.

## debug packet-filter

### Назначение:

Мониторинг фильтра пакетов.

### Синтаксис:

**debug packet-filter**

Отмена команды:

**no debug packet-filter**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает/выключает вывод информации о фильтруемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

## debug rip

### Назначение:

Мониторинг службы RIP.

### Синтаксис:

**debug rip**

Отмена команды:

**no debug rip**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает/выключает вывод информации службы RIP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

## debug switch

### Назначение:

Мониторинг коммутации пакетов.

### Синтаксис:

**debug switch**

Отмена команды:

**no debug switch**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:  
router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда включает/выключает вывод информации о коммутируемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

## 12.1 Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP)

### snmp-server community

### Назначение:

Добавление/удаление строки сообщества.

### Синтаксис:

**snmp-server community** [строка] [**view** имя-вида] [**ro** | **rw**]

Параметр	Описание
строка	Строка сообщества, которая действует как пароль и разрешает доступ к протоколу SNMP
view имя-вида	(Необязательный параметр). Имя предварительно определенного вида. Вид определяет объекты, доступные для сообщества
ro	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ только для чтения. Авторизованная управляющая станция может только получать MIB объекты.
rw	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ на чтение/запись. Авторизованная управляющая станция может как получать, так и изменять MIB объекты

Отмена команды:  
**no snmp-server community**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Устанавливает строку доступа сообщества для разрешения доступа к простому протоколу управления сетью (SNMP). Для удаления определенной строки сообщества используйте **no**-форму этой команды.

## **snmp-server contact**

**Назначение:**

Задание/удаление строки контакта (sysContact).

**Синтаксис:**

**snmp-server contact** [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, задающая контактную информацию системы

Отмена команды:  
**no snmp-server contact**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Используется для задания строки контактной информации системы (sysContact).  
Для удаления контактной информации системы используйте **no**-форму этой команды.

## **snmp-server description**

**Назначение:**

Задание/удаление строки описания.

**Синтаксис:**

**snmp-server description** [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, задающая контактную информацию системы

Отмена команды:  
**no snmp-server description**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает строку описания системы, **no**-форма этой команды её удаляет.

**snmp-server engineID****Назначение:**

Задание/удаление строки идентификации ядра.

**Синтаксис:**

```
snmp-server engineID [local] [строка-идентификатор]
```

Параметр	Описание
<b>local</b>	Указывает локальную копию SNMP на маршрутизаторе
строка-идентификатор	Имя копии SNMP

Отмена команды:

```
no snmp-server engineID
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для задания имени локального SNMP ядра на маршрутизаторе.

Для удаления сконфигурированного ID ядра используйте **no**-форму этой команды.

**snmp-server group****Назначение:**

Создание/удаление SNMP группы.

**Синтаксис:**

**snmp-server group** [имя-группы] {v1 | v2c | v3 { auth | noauth | priv }} [read имя-вида]  
[write имя-вида] [notify имя-вида]

Параметр	Описание
имя-группы	Имя группы
<b>v1</b>	Наименее безопасная из возможных моделей защиты.
<b>v2c</b>	Более безопасная из возможных моделей защиты.
<b>v3</b>	Самая безопасная из возможных моделей защиты.
<b>auth</b>	Устанавливает пакет с аутентификацией без шифрования.
<b>noauth</b>	Устанавливает пакет без аутентификации.
<b>priv</b>	Устанавливает пакет с аутентификацией и шифрованием.
<b>read</b>	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для чтения.
имя-вида	Строка, которая является именем вида, разрешающим только просмотр содержимого агента.
<b>write</b>	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для записи.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим вводить данные и конфигурировать содержимое агента.
<b>notify</b>	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для уведомлений.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим устанавливать уведомления, сообщения и трапы.

Отмена команды:

**no snmp-server-group** [имя-группы] {v1 | v2c | v3 {auth | noauth | priv}}

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Используется для конфигурирования новой SNMP группы или таблицы, которая устанавливает соответствие SNMP пользователей к SNMP виду. Для удаления указанной SNMP группы используйте **no**-форму этой команды.

**snmp-server name****Назначение:**

Задание/удаление имени системы.

**Синтаксис:**

**snmp-server name** [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, которая описывает имя системы

Отмена команды:

**no snmp-server name**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Используется для установки строки имени системы.

Для удаления строки имени системы используйте **no**-форму этой команды.

## snmp-server user

### Назначение:

Создание/удаление пользователя SNMP группы.

### Синтаксис:

**snmp-server user** [имя-пользователя] [имя-группы] {v1 | v2c | v3 [encrypted] [auth {md5 | sha} пароль]}

Параметр	Описание
имя-пользователя	Имя пользователя на хосте, который связывается с агентом
имя-группы	Имя группы, к которой принадлежит пользователь
v1	Задаёт использование протокола SNMPv1
v2c	Задаёт использование протокола SNMPv2c
v3	Задаёт использование протокола SNMPv3. Позволяет использовать шифрование и аутентификацию
encrypted	(Необязательный параметр). Определяет, будет ли пароль представлен в зашифрованном формате (серия цифр, маскирующих реальные символы в строке)
auth	(Необязательный параметр). Задаёт, какая степень аутентификации должна использоваться
md5	Степень аутентификации HMAC-MD5-96
sha	Степень аутентификации HMAC-SHA-96
пароль	Строка, разрешающая агенту получать пакеты с хоста

Отмена команды:

**no snmp-server user**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Используется для установки строки положения. Для удаления строки положения используйте **no**-форму этой команды.

## snmp-server view

### Назначение:

Создание/удаление вида.

**Синтаксис:**

**snmp-server view** [имя-вида] [дерево-объектов] {**included** | **excluded**}

Параметр	Описание
имя-вида	Метка записи вида, которая создается или меняется. Имя используется для доступа к записи
дерево-объектов	Идентификатор объекта поддерева ASN.1, включаемый или исключаемый из вида. Для определения поддерева задается текстовая строка, состоящая из чисел: 1.3.6.2.4
<b>included</b>   <b>excluded</b>	Тип вида. Задается либо <b>included</b> , либо <b>excluded</b>

Отмена команды:

**no snmp-server view** [имя-вида]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Используется для создания или изменения вида. Для удаления строки вида используйте **no**-форму этой команды.

## 13 Списки ключей доступа

### key-chain

#### Назначение:

Создание/вход в режим редактирования /удаление списка ключей доступа.

#### Синтаксис:

**key-chain** [имя-списка-ключей-доступа]

Параметр	Описание
имя-списка-ключей-доступа	Имя списка ключей доступа. Любое слово

Отмена команды:

**no key-chain** [имя-списка-ключей-доступа]

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования списка ключей доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного списка ключей доступа.

### no key-chain

#### Назначение:

Удаление всех ключей доступа.

#### Синтаксис:

**no key-chain**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда удаляет все ключи доступа.

### 13.1 Режим редактирования списка ключей доступа

Списки ключей доступа используются для хранения параметров аутентификации. После входа в режим редактирования списка ключей доступа появляется приглашение (**config-key-chain**).

Список команд режима:

- **key** [идентификатор-ключа-доступа];

- **no key** [идентификатор-ключа-доступа].

## key

### Назначение:

Создание/редактирование/удаление элемента списка доступа - ключа доступа **key**.

### Синтаксис:

**key** [идентификатор-ключа-доступа]

Параметр	Описание
идентификатор-ключа-доступа	Идентификатор ключа доступа. Число в диапазоне<0 - 2147483647>

Отмена команды:

**no key** [идентификатор-ключа-доступа]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа:

```
router(config-key-chain)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования ключа доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного ключа доступа.

## 13.2 Режим редактирования ключа доступа

После входа в режим редактирования ключа доступа появляется приглашение (**configkeychain-key**).

## accept-lifetime

### Назначение:

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на прием.

### Синтаксис:

**accept-lifetime** [время-начала-действия-ключа] {**infinite** | **duration** [продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

Параметр	Описание
время-начала-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: <b>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</b> <b>часы</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 23 <b>минуты</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>секунды</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>месяц</b> - название месяца: {january   february   march   april   may   june   july   august   september   october   november   december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. <b>число-месяца</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1 до 31 <b>год</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1988 до 2030
<b>infinite</b>	Ввод этого ключевого слова означает бесконечное времядействия ключа
время-окончания-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: <b>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</b> <b>часы</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 23 <b>минуты</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>секунды</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>месяц</b> - название месяца: {january   february   march   april   may   june   july   august   september   october   november   december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. <b>число-месяца</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1 до 31 <b>год</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1988 до 2030
<b>duration</b> продолжительность-действия-ключа	Ключевое слово <b>duration</b> с параметром продолжительность-действия-ключа определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на прием действителен.

Отмена команды:

**no accept-lifetime**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа:

```
router(config-key-chain-key)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает время действия ключа доступа на прием. Наличие ключевого слова по умолчанию означает установку значения по умолчанию времени жизни ключа на прием. По умолчанию ключ на прием действителен всегда.

## send-lifetime

### Назначение:

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на передачу.

### Синтаксис:

**send-lifetime** [время-начала-действия-ключа] {**infinite** | **duration** [продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

Параметр	Описание
время-начала-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: <b>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</b> <b>часы</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 23 <b>минуты</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>секунды</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>месяц</b> - название месяца: {january   february   march   april   may   june   july   august   september   october   november   december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. <b>число-месяца</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1 до 31 <b>год</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1988 до 2030
<b>infinite</b>	Ввод этого ключевого слова означает бесконечное время действия ключа
время-окончания-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: <b>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</b> <b>часы</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 23 <b>минуты</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>секунды</b> - целочисленное значение в диапазоне от 0 до 59 <b>месяц</b> - название месяца: {january   february   march   april   may   june   july   august   september   october   november   december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. <b>число-месяца</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1 до 31 <b>год</b> - целочисленное значение в диапазоне от 1988 до 2030
<b>duration</b> продолжительность-действия-ключа	Ключевое слово <b>duration</b> с параметром продолжительность-действия-ключа определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на прием действителен.

Отмена команды:

**no send-lifetime**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа:

```
router(config-key-chain-key)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает время действия ключа доступа на передачу.

Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию времени жизни ключа на передачу. По умолчанию ключ на передачу действителен всегда.

## key-string

### Назначение:

Создание/редактирование/удаление элемента списка доступа - ключа доступа.

### Синтаксис:

**key-string** [строка-аутентификации-ключа]

Параметр	Описание
строка-аутентификации-ключа	Строка аутентификации ключа. Любое слово.

Отмена команды:

**no key-string**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа:

```
router(config-key-chain)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда устанавливает строку аутентификации. Наличие ключевого слова **no** означает удаление строки аутентификации.

# 14 Конфигурирование сервисов AAA

## aaa new-model

### Назначение:

Включение/отключение AAA.

### Синтаксис:

**aaa new-model**

Отмена команды:

**no aaa new-model**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Перед использованием сервиса AAA необходимо включить AAA. Команда выполняется в режиме глобальной конфигурации.

Команда **no aaa new-model** выполняется в режиме глобальной конфигурации и отключает AAA сервис.

## aaa authentication enable

### Назначение:

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса enable.

### Синтаксис:

**aaa authentication enable {default | имя-списка} метод1 [метод2...]**

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отмена команды:

**no aaa authentication enable {default | имя-списка}**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает список методов аутентификации для входа в режим привилегированного пользователя. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса enable.

### Пример:

```
(config)#aaa authentication enable default group radius local
```

//Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS, или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

## aaa authentication login

### Назначение:

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса **login**.

### Синтаксис:

```
aaa authentication login {default | имя-списка} [метод1 [метод2...]]
```

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отмена команды:

```
no aaa authentication login {default | имя-списка}
```

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает список аутентификации для сервиса login. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса login.

### Пример:

```
(config)#aaa authentication login default group radius local
```

//Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

## aaa authentication ppp

### Назначение:

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса ppp.

**Синтаксис:**

**aaa authentication ppp** {default | имя-списка} [метод1 [метод2...]]

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отмена команды:

**no aaa authentication ppp** {default | имя-списка}

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда создает список аутентификации для сервиса ppp. **Но**-форма команды удаляет список методов для сервиса ppp.

**Пример:**

```
(config) #aaa authentication login default group radius local
```

//Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

**aaa authentication password-prompt****Назначение:**

Изменение текста строки приглашения для ввода пароля.

**Синтаксис:**

**aaa authentication password-prompt** [строка]

Параметр	Описание
строка	Текст строки приглашения

Отмена команды:

**no aaa authentication password-prompt** [строка]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод пароля.

**Пример:**

```
(config) # aaa authentication password-prompt Please enter password
```

//Команда меняет текст строки приглашения на ввод пароля, принятого по умолчанию "Password:" на текст строки приглашения "Please enter password".

**aaa authentication username-prompt****Назначение:**

Изменение текста строки приглашения для ввода имени пользователя.

**Синтаксис:**

**aaa authentication username-prompt** [строка]

Параметр	Описание
строка	Текст строки приглашения на ввод имени пользователя

Отмена команды:

**no aaa authentication username-prompt** [строка]

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод имени пользователя.

**Но-**форма команды устанавливает текст строки приглашения по умолчанию.

### Пример:

```
(config) # aaa authentication username -prompt Please enter your username
```

//Команда меняет текст строки приглашения на ввод пароля, принятого по умолчанию "Login:" на текст строки приглашения **"Please enter your username"**.

## aaa authorization exec

### Назначение:

Создание списка методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

### Синтаксис:

```
aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отмена команды:

```
no aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

**Но-**форма команды удаляет список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

### Пример:

```
(config)# aaa authorization exec default group radius if-authenticated
```

//Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что сервер RADIUS определяет, разрешено ли пользователю запустить на выполнение интерпретатор командной строки во время подключения к сети. Если сервер RADIUS не ответил на запрос на авторизации, но аутентификация пользователя прошла успешно, пользователю будет разрешено запустить на выполнение интерпретатор командной строки.

## aaa authorization network

### Назначение:

Создание списка методов авторизации сетевых сервисов.

### Синтаксис:

**aaa authorization network** {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отмена команды:

**no aaa authorization network** {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает список методов авторизации сетевых сервисов.

**no**-форма команды удаляет список методов авторизации сетевых сервисов.

### Пример:

```
(config) # aaa authorization network default group radius
```

//Команда настраивает и указывает, что выполнение авторизации сетевого сервиса осуществляется через группу серверов RADIUS.

## aaa accounting exec

### Назначение:

Создание списка методов учета пользовательской сессии.

### Синтаксис:

**aaa accounting exec** {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} [start-stop]

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
<b>none</b>	Остановить учет
<b>radius</b>	Сервер сбора учетной информации RADIUS
<b>tacacs+</b>	Сервер сбора учетной информации TACACS+
<b>start-stop</b>	Тип учетной записи

Отмена команды:

**no aaa accounting exec** {default | имя-списка}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда создает список методов, которые создают учетные записи времени начала и конца терминальной сессии пользователя на сервере доступа (NAS). No-форма команды удаляет список методов учета.

### Пример:

```
(config) # aaa accounting exec default radius start-stop
```

//Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что учетная информация о времени начала и конца терминальной сессии пользователя посылается на сервер RADIUS.

## aaa accounting network

### Назначение:

Создание списка методов учета сетевых сервисов.

### Синтаксис:

**aaa accounting network {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} [startstop]**

Параметр	Описание
<b>default</b>	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
<b>none</b>	Остановить учет
<b>radius</b>	Сервер сбора учетной информации RADIUS
<b>tacacs+</b>	Сервер сбора учетной информации TACACS+
<b>start-stop</b>	Тип учетной записи

Отмена команды:

**no aaa accounting network {default | имя-списка}**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда формирует список методов, которые создают учетные записи времени начала и конца использования сетевых сервисов (например - PPP) на сервере доступа (NAS). No-форма команды удаляет список методов учета.

### Пример:

```
(config) # aaa accounting network default radius start-stop
```

//Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что учетная информация о времени работы сетевого сервиса посылается на сервер RADIUS.

## 14.1 Конфигурирование параметров сервера TACACS+

### **tacacs-server host**

**Назначение:**

Добавить описание TACACS+ сервера в локальную базу данных.

**Синтаксис:**

**tacacs-server host** {имя | A.B.C.D}

Параметр	Описание
имя   A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера

Отмена команды:

**no tacacs-server host** {имя | A.B.C.D}

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда добавляет описание TACACS+ сервера в локальную базу данных для дальнейшего использования сервисами AAA. Сервер добавляется в системную группу ``tacacs+`` (см. подраздел 0 Конфигурирование списков серверов доступа).

### **tacacs-server timeout**

**Назначение:**

Установить временной интервал ожидания ответа.

**Синтаксис:**

**tacacs-server timeout** [время]

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в секундах

Отмена команды:

**no tacacs-server timeout**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

`router(config)#`

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает время, в течение которого устройство будет ожидать ответа, прежде чем повторить запрос. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## **tacacs-server key**

### Назначение:

Установить ключ доступа для сервера.

### Синтаксис:

**tacacs-server key** [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Ключ доступа

Отмена команды:

**no tacacs-server key**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## **14.2 Конфигурирование параметров сервера RADIUS**

### **radius-server host**

### Назначение:

Добавить описание RADIUS сервера в локальную базу данных.

### Синтаксис:

**radius-server host** {имя | A.B.C.D} [**auth-port** порт1 [**acct-port** порт2 [**timeout** таймаут [**retransmit** ретрансмит [**key** ключ]]]]]

Параметр	Описание
имя   A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера
<b>auth-port</b>	Задать порт для AUTH запросов (по умолчанию - 1812)
порт1	Порт для AUTH запросов
<b>acct-port</b>	Задать порт для ACCT запросов (по умолчанию - 1813)
порт2	Порт для ACCE запросов
<b>timeout</b>	Задать таймаут запроса (по умолчанию - 10 секунд)
таймаут	Таймаут ожидания ответа от сервера (в секундах)
<b>retransmit</b>	Задать кол-во перепосылок пакетов (по умолчанию - 3 раза)
ретрансмит	Количество перепосылок
<b>key</b>	Задать ключ доступа для данного сервера
ключ	Ключ доступа

Отмена команды:

**no radius-server host** {имя | A.B.C.D}

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда добавляет описание RADIUS сервера в локальную базу данных для дальнейшего использования сервисами AAA. Сервер добавляется в системную группу ``radius" (см. п. 0 Конфигурирование списков серверов доступа).

## radius-server deadtime

### Назначение:

Установить временной интервал "deadtime".

### Синтаксис:

`radius-server deadtime [время]`

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в минутах

Отмена команды:

`no radius-server deadtime`

## Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

## Установка по умолчанию:

Отсутствует.

## Описание:

Команда задает время, в течение которого, если сервер не отвечал на запросы, не опрашивать данный сервер (см. аналогичную команду в режиме конфигурирования групп серверов). Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## radius-server timeout

### Назначение:

Установить временной интервал ожидания ответа.

### Синтаксис:

`radius-server timeout [время]`

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в секундах

Отмена команды:

`no radius-server timeout`

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает время, в течение которого устройство будет ожидать ответа, прежде чем повторить запрос. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## radius-server retransmit

### Назначение:

Задать число попыток установить соединение.

### Синтаксис:

`radius-server retransmit [раз]`

Параметр	Описание
раз	Количество попыток

Отмена команды:

`no radius-server retransmit`

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает число повторений попыток установить соединение, если сервер не отвечает. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## radius-server key

### Назначение:

Установить ключ доступа для сервера.

### Синтаксис:

`radius-server key [ключ]`

Параметр	Описание
ключ	Ключ доступа

Отмена команды:

`no radius-server key`

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

## radius-server attribute

### Назначение:

Определить атрибуты RADIUS для запроса.

### Синтаксис:

`radius-server attribute [acct-session-id | framed-address | nas-identifier | nas-ip-address] include-in-access-req]`

Параметр	Описание
acct	Атрибут Acct-Session-Id
framed	Атрибут Framed-Address
nas	Атрибут NAS-Identifier
nas	Атрибут NAS-IP-Address
include	Включить в запрос

Отмена команды:

`no radius-server attribute [acct-session-id | framed-address | nas-identifier | nas-ipaddress] include-in-access-req]`

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:  
`router(config)#`

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет, какие атрибуты RADIUS запроса следует включать в запрос.

## 14.3 Конфигурирование списков серверов доступа

### aaa group server

### Назначение:

Создание списка группы серверов для сервиса AAA.

**Синтаксис:**

```
aaa group server {radius | tacacs+} {word}
```

Параметр	Описание
<b>radius</b>	Группа серверов протокола RADIUS
<b>tacacs+</b>	Группа серверов протокола TACACS+
<b>word</b>	Имя группы серверов

Отмена команды:

```
no aaa group server {radius | tacacs+} {word}
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда создает список серверов, которые необходимы для работы сервиса AAA. **No**-форма команды удаляет список серверов.

**Пример:**

```
(config) # aaa group server radius radgroup
```

//Команда создает список серверов с именем radgroup, работающих по протоколу RADIUS, необходимых для сервиса AAA, и переходит в режим конфигурирования списка серверов доступа.

**deadtime****Назначение:**

Установка промежутка времени для группы серверов.

**Синтаксис:**

```
deadtime {0 - 1440}
```

Параметр	Описание
0 - 1440	Промежуток времени в минутах

Отмена команды:

```
no deadtime
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда устанавливает промежуток времени в минутах, в течение которого, с сервером, с которым в предыдущем сеансе не была установлена связь, не совершаются попытки установить связь. **No**-форма команды устанавливает значение по умолчанию.

**Пример:**

```
(config-sg) # deadtime 10
```

//Команда устанавливает промежуток времени, равный 10 минутам.

**server host****Назначение:**

Добавить сервер доступа к списку группы серверов.

**Синтаксис:**

```
server host {host | A.B.C.D} [{acct-port | auth_port 0 - 65535} {acct-port | auth_port 0 - 65535}]
```

Параметр	Описание
<b>host</b>	Имя сервера
A.B.C.D	IP адрес сервера
<b>acct-port</b>	Установка порта для работы с учетной информацией
<b>auth_port</b>	Установка порта для работы с аутентификацией
0 - 65535	Номер порта

Отмена команды:

```
no server host {host | A.B.C.D}
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда добавляет сервер к списку группы серверов. **No**-форма команды удаляет сервер из списка группы серверов.

**Пример:**

```
(config-sg) # server host security
```

//Команда добавляет сервер security к списку группы серверов.

## 15 Генерация/загрузка скрипта начальной инициализации

### config encrypt key

#### Назначение:

Задание ключа для шифрования данных скрипта начальной инициализации.

#### Синтаксис:

**config encrypt key** [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Любой набор символов.

Отмена команды:

**no config encrypt key**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда определяет ключ для использования в шифровании\дешифровании данных скрипта начальной инициализации.

### config encrypt

#### Назначение:

Задание алгоритма шифрования для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

#### Синтаксис:

**config encrypt** [algorithm алгоритм]

Параметр	Описание
algorithm алгоритм	Алгоритм шифрования: DES

Отмена команды:

**no config encrypt**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает алгоритм шифрования (при указанном ключевом слове `algorithm`) и разрешает шифрование. При попытке загрузки зашифрованного скрипта в изделие будет выполнена процедура его дешифрации.

## config key

### Назначение:

Задание ключа для формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

### Синтаксис:

**config key** [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Любой набор символов

Отмена команды:

**no config key**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда определяет ключ для использования в формировании\проверке цифровой подписи.

## config sign

### Назначение:

Задание алгоритма формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

### Синтаксис:

**config sign** [algorithm алгоритм хэш-функция]

Параметр	Описание
<b>algorithm</b> алгоритм	Алгоритм формирования цифровой подписи: <b>hmac-rfc2104</b> - алгоритм описанный в RFC-2104
хэш-функция	Алгоритм хэширования: <b>CRC-16</b> <b>MD-2</b> <b>MD-4</b> <b>MD-5</b> <b>RipeMD-160</b> <b>SHA-1</b> <b>TIGER</b>

Отмена команды:

**no config sign**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает алгоритм формирования цифровой подписи (при указанном ключевом слове **algorithm**) и разрешает формирование такой подписи. В дальнейшем, цифровая подпись может быть верифицирована процедурой загрузки скрипта.

**config crc****Назначение:**

Задание алгоритма формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

**Синтаксис:**

**config crc** [algorithm алгоритм]

Параметр	Описание
<b>algorithm</b> алгоритм	Алгоритм формирования контрольной суммы: <b>CRC-16</b> <b>MD-2</b> <b>MD-4</b> <b>MD-5</b> <b>RipeMD-160</b> <b>SHA-1</b> <b>TIGER</b>

Отмена команды:

**no config crc**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает алгоритм формирования контрольной суммы (при указанном ключевом слове **algorithm**) и разрешает формирование такой суммы. В дальнейшем, контрольная сумма может быть верифицирована процедурой загрузки скрипта.