



МАРШРУТИЗАТОРЫ ЗЕЛАКС

Справочник команд

© 2001-2005 Зелакс. Все права защищены.

Редакция 01 от 17.01.2005

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2

Телефон: +7 (095) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru/>

Техническая поддержка: tech@zelax.ru • Отдел продаж: sales@zelax.ru

16.02.2005

1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	КОМАНДНЫЙ ИНТЕРФЕЙС КОММУНИКАЦИОННОГО ПРОЦЕССОРА	6
2.1	Конфигурирование коммуникационного процессора	7
2.2	Командный интерпретатор Shell	8
2.2.1	Типы параметров команды	10
2.2.2	Использование контекстной справки	11
2.2.3	Сообщения об ошибках	13
2.3	Структура команд коммуникационного процессора	14
3	КОМАНДЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО РЕЖИМА	16
3.1	Группа команд вывода информации	16
3.2	Группа команд очистки статистики	38
3.3	Команды общего управления	43
3.4	Команды загрузки и сохранения файлов конфигурации и исполняемого кода	52
3.5	Команды отладки и мониторинга	59
4	КОМАНДЫ РЕЖИМА КОНФИГУРАЦИИ	64
4.1	Списки доступа (access-list)	65
4.1.1	Общие команды конфигурирования списков доступа	66
4.1.2	Простые IP списки доступа	68
4.1.3	Расширенные IP списки доступа	70
4.1.4	Списки доступа по типам протокола	73
4.1.5	Списки доступа по MAC адресу	74
4.1.6	Расширенные списки доступа по MAC адресу	75
4.2	Конфигурирование интерфейсов	77
4.2.1	Общие команды конфигурирования интерфейса	77
4.2.2	Конфигурирование интерфейса Ethernet	81
4.2.3	Конфигурирование интерфейса Serial	87
4.2.4	Конфигурирование параметров G.703 на интерфейсе Serial	97
4.3	Качество обслуживания (Quality of Service - QoS)	109
4.3.1	Настройка простых очередей	110
4.3.2	Настройка иерархических очередей	122
4.4	Конфигурирование параметров IP	139
4.4.1	Настройка IP параметров интерфейса	139
4.4.2	Настройка общих параметров IP	158
4.5	Списки ключей доступа	172
4.5.1	Режим редактирования списка ключей доступа	174
4.5.2	Режим редактирования ключа доступа	177
4.6	Конфигурирование параметров Frame Relay	181
4.6.1	Конфигурирование глобальных параметров frame relay	181
4.6.2	Конфигурирование параметров канального уровня frame relay на интерфейсе	183
4.6.3	Конфигурирование параметров уровня мультипротокольной инкапсуляции frame relay на интерфейсе	195
4.6.4	Конфигурирование параметров DLCI интерфейса	198
4.6.5	Конфигурирование параметров класса качества обслуживания	201
4.6.6	Команды просмотра статистики и состояния объектов frame relay	210
4.7	Конфигурирование параметров PPP	214
4.7.1	Конфигурирование свойств физического линка	214
4.7.2	Конфигурирование авторизации, аутентификации и средств аудита	220
4.7.3	Настройка протоколов установления параметров сетевых протоколов	226
4.7.4	Настройка режима работы PPP сервер\клиент	241
4.7.5	Настройка политики выдачи IP параметров клиенту	244
4.7.6	Слежение за качеством связи	248
4.8	Объекты route-map	249
4.8.1	Режим редактирования элемента объекта route-map	251
4.9	Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP)	260

4.10	Служба RIP.....	269
4.10.1	Режим конфигурирования службы RIP	270
4.10.2	Конфигурирование параметров RIP интерфейса	282
4.11	Группа конфигурирования ARP	285
4.12	Конфигурирование службы DNS	286
4.13	Конфигурирование параметров DHCP	287
4.13.1	Конфигурирование DHCP клиента	288
4.14	Конфигурирование консоли и виртуальных подключений.....	292
4.14.1	Вход в режим конфигурации линии.....	292
4.14.2	Команды режима конфигурации линии.....	296
4.15	Конфигурирование режима генерации\загрузки скрипта начальной инициализации (startup script).....	301
4.16	Конфигурирование сервисов AAA и параметров сервера RADIUS/TACACS+	306
4.16.1	Конфигурирование сервисов AAA.....	306
4.16.2	Конфигурирование параметров сервера TACACS+	316
4.16.3	Конфигурирование параметров сервера RADIUS	319
4.17	Конфигурирование списков серверов доступа	325
5	ОБЩИЕ КОМАНДЫ. (HELP , EXIT).....	328
6	ХРАНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ	331
7	ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	333
8	АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД	334

1 ВВЕДЕНИЕ

Контроль состояния коммуникационного процессора осуществляется командами вывода статистики.

В ПРИЛОЖЕНИИ А приведены команды вывода статистики, представлены примеры её вывода и дано описание полей выводимой информации.

2 КОМАНДНЫЙ ИНТЕРФЕЙС КОММУНИКАЦИОННОГО ПРОЦЕССОРА

В этом разделе рассматриваются способы конфигурирования коммуникационного процессора: (с использованием приложения telnet или консоли); дано подробное описание командного интерпретатора Shell (типы параметров команды, использование контекстной справки, сообщения об ошибках); представлены структура команд и иерархия командных режимов коммуникационного процессора.

2.1 Конфигурирование коммуникационного процессора

Настройка параметров коммуникационного процессора в режиме командной строки может производиться с использованием приложения telnet или консоли.

Для конфигурирования коммуникационного процессора с помощью telnet необходимо запустить приложение telnet-клиент на РС. При этом должны быть проведены определенные действия, позволяющие входить telnet-клиентом на коммуникационный процессор. Они включают в себя настройку одного из телекоммуникационных портов устройства (например, ethernet), подключение коммуникационного процессора к IP сети (например, кабелем ethernet), запуск сервера telnet на коммуникационном процессоре. Все предварительные действия можно произвести с консоли.

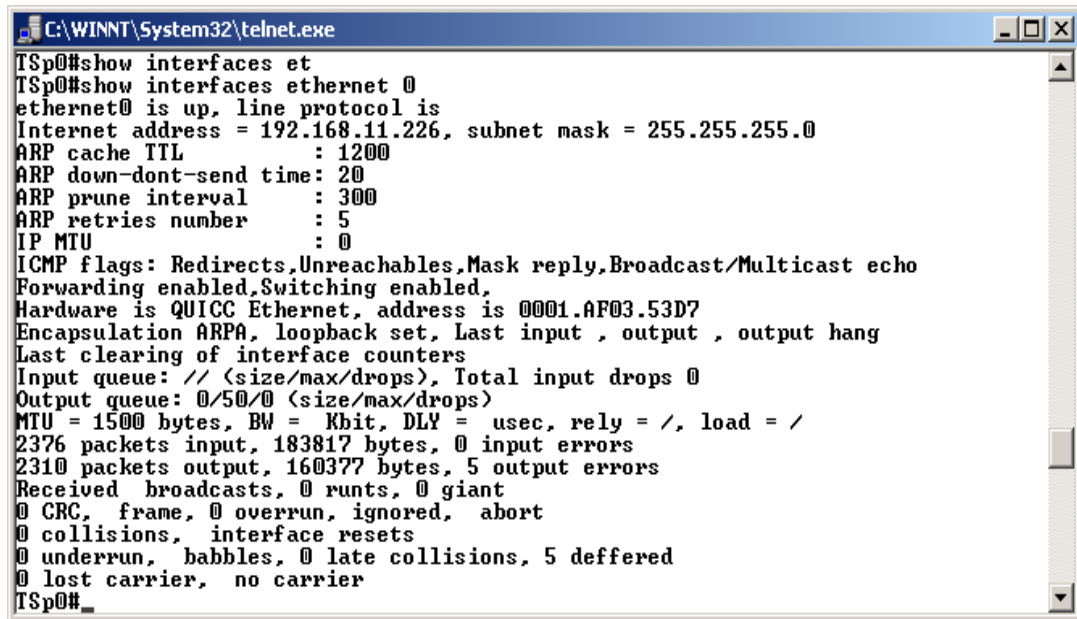
Для конфигурирования коммуникационного процессора с консоли необходимо коммуникационное программное обеспечение, называемое эмуляторами терминала (такими, как - HyperTerminal, TeraTerm и др.). С помощью такого ПО компьютер может посылать команды коммуникационному процессору. При соединении по последовательному порту коммуникационное ПО должно установить следующие значения параметров порта:

- скорость 9600 (9600 baud),
- 8 бит данных (8 data bits),
- без паритета (No parity),
- 1 стоп-бит (1 stop bit),
- отсутствие управления потоком (**No flow control**).

После установки соединения с коммуникационным процессором любым из указанных способов на экране терминала появляется заставка с приглашением к работе с кома

2.2 Командный интерпретатор Shell

Shell, являясь командным интерпретатором, обеспечивает интерфейс управления коммуникационным процессором. Пользователь задает командные последовательности в нижней части экрана консоли – командной строке. Результаты исполнения команды он может наблюдать в оставшейся части экрана, информация в которой сдвигается снизу (от командной строки) вверх по мере ее поступления (см. Рис. 1).



```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
TSp0#show interfaces et
TSp0#show interfaces ethernet 0
ethernet0 is up, line protocol is
Internet address = 192.168.11.226, subnet mask = 255.255.255.0
ARP cache TTL      : 1200
ARP down-dont-send time: 20
ARP prune interval : 300
ARP retries number  : 5
IP MTU             : 0
ICMP flags: Redirects,Unreachables,Mask reply,Broadcast/Multicast echo
Forwarding enabled,Switching enabled,
Hardware is QUICC Ethernet, address is 0001.AF03.53D7
Encapsulation ARPA, loopback set, Last input , output , output hang
Last clearing of interface counters
Input queue: // (size/max/drops), Total input drops 0
Output queue: 0/50/0 (size/max/drops)
MTU = 1500 bytes, BW = Kbit, DLY = usec, rely = /, load = /
2376 packets input, 183817 bytes, 0 input errors
2310 packets output, 160377 bytes, 5 output errors
Received broadcasts, 0 runts, 0 giant
0 CRC, frame, 0 overrun, ignored, abort
0 collisions, interface resets
0 underrun, babbles, 0 late collisions, 5 deferred
0 lost carrier, no carrier
TSp0#_
```

Рис. 1. Пример общего вида окна консоли.

Командной последовательностью называется совокупность названия команды, ключевых слов и параметров. Синтаксис командной последовательности может быть представлен в следующем виде:

<Команда> <параметр1> <параметр2> ... <параметрN> ,

где:

<Команда> – название команды,

<параметр i> – значение i-го параметра.

Лексемы команд и параметров отделяются друг от друга пробелами. Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу <ENTER>. Для получения контекстной справки – используется символ '?'. По нажатию клавиши табуляции <Tab> интерпретатор попытается автоматически доопределить сокращенные названия

команд и некоторые типы параметров до их полного вида, или, в случае неоднозначности, до общей части подходящих названий.

Командный интерпретатор хранит историю введенных командных последовательностей. Для того чтобы воспользоваться ею, достаточно нажать клавишу <↑> или <↓>.

2.2.1 Типы параметров команды

Параметр – ключевое слово, некоторое лексическое название. К параметру применима операция дополнения до полного названия по <Tab>.

Ключевое слово – строго заданная последовательность символов, конкретизирующая дальнейшие параметры. Как правило, ключевое слово несет определенную смысловую нагрузку, например, название протокола, имя интерфейса и т.д. Название команды тоже можно рассматривать как ключевое слово.

IP адрес – **A.B.C.D** - задается в виде четырехбайтовых десятичных значений, разделенных точками.

Маска IP адреса – **A.B.C.D** - задается в виде четырехбайтовых десятичных значений, разделенных точками.

IP адрес с маской – **A.B.C.D/M**. Часть, относящаяся к IP адресу, задается в виде четырехбайтовых десятичных значений, разделенных точками. Далее, через символ '/' (слэш), - маска в виде числа старших бит, в которых стоят 1. Например, для маски 255.255.255.0 будем иметь значение 24.

MAC адрес – **A1:A2:A3:A4:A5:A6** – задается в виде шестибайтовых шестнадцатеричных значений, разделенных символами ':' или '-'.

Число из диапазона – **<Num1 – Num2>** – задается числом, которое больше или равно Num1 и меньше или равно Num2.

Параметр слово – **WORD** – задается в виде набора символов, не содержащих пробелов.

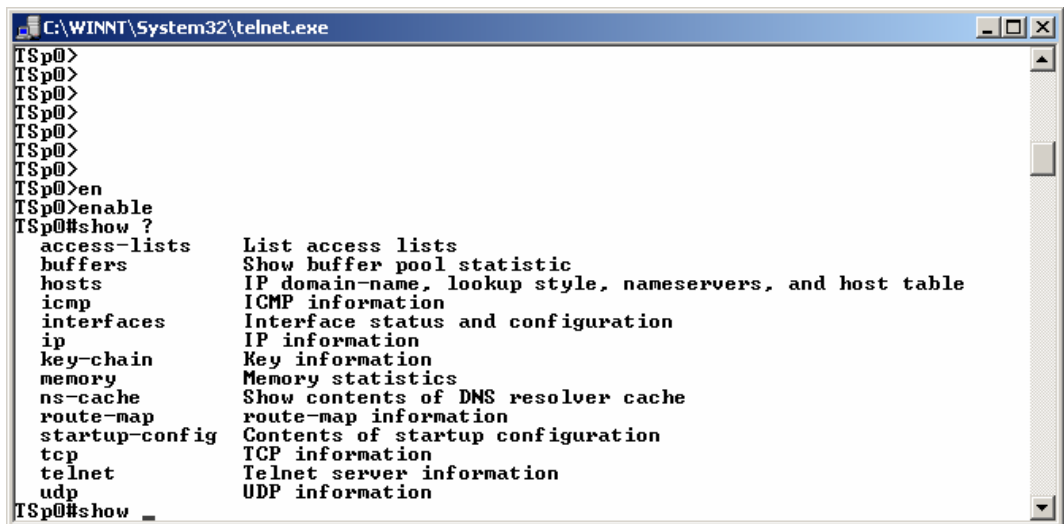
Параметр строка – **LINE** – задается в виде набора символов, включая и пробелы. Ставится последним параметром команды.

Параметры бывают обязательными и необязательными. У необязательных параметров обычно имеется значение по умолчанию, посмотреть которое можно по нажатию клавиши <Tab>. Такие параметры могут находиться только в конце перечня параметров.

2.2.2 Использование контекстной справки

Как уже указывалось, для получения контекстной справки используется символ '?'. Данная операция применима к любому командному режиму.

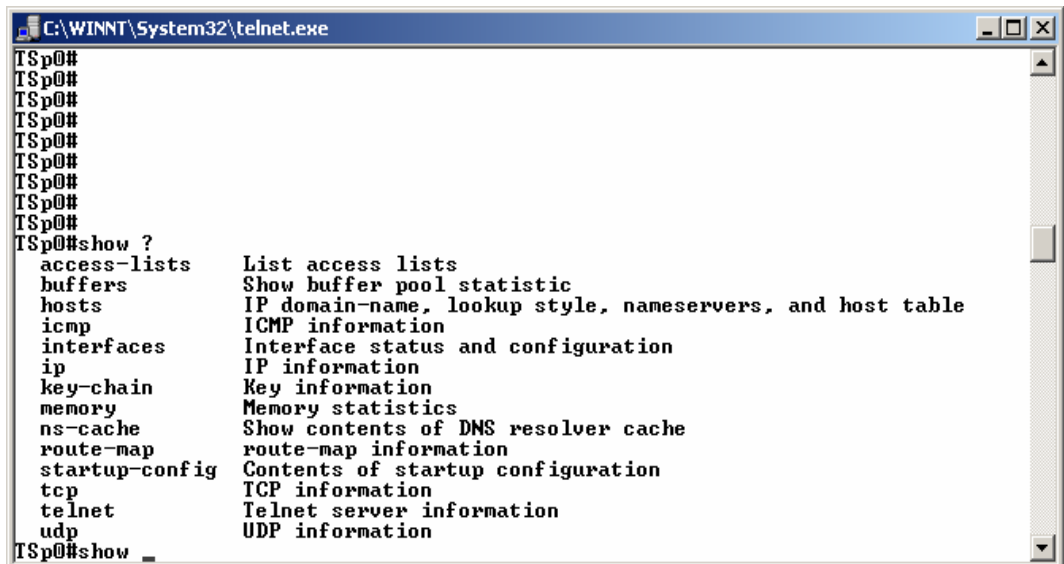
При введении символа '?' сразу после приглашения к работе выводится перечень команд в данной группе (Рис. 2).



```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
TSp0>
TSp0>
TSp0>
TSp0>
TSp0>
TSp0>
TSp0>
TSp0>en
TSp0>enable
TSp0#show ?
access-lists      List access lists
buffers           Show buffer pool statistic
hosts             IP domain-name, lookup style, nameservers, and host table
icmp              ICMP information
interfaces        Interface status and configuration
ip                IP information
key-chain         Key information
memory            Memory statistics
ns-cache          Show contents of DNS resolver cache
route-map         route-map information
startup-config    Contents of startup configuration
tcp               TCP information
telnet            Telnet server information
udp               UDP information
TSp0#show _
```

Рис. 2. Вывод списка команд.


При введении символа '?' через пробел после команды или параметра выводится список с возможными вариантами очередных параметров (Рис. 3).



```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#show ?
access-lists      List access lists
buffers           Show buffer pool statistic
hosts             IP domain-name, lookup style, nameservers, and host table
icmp              ICMP information
interfaces        Interface status and configuration
ip                IP information
key-chain         Key information
memory            Memory statistics
ns-cache          Show contents of DNS resolver cache
route-map         route-map information
startup-config    Contents of startup configuration
tcp               TCP information
telnet            Telnet server information
udp               UDP information
TSp0#show _
```

Рис. 3. Вывод параметров команды.


При введении символа '?' сразу (без пробела) после некоторой частично введенной лексемы значения параметра можно увидеть перечень возможных продолжений (Рис. 4).

A screenshot of a Windows telnet window titled 'C:\WINNT\System32\telnet.exe'. The window contains a list of 18 'TSp0#' prompts. The 17th prompt is followed by the text 'show i?', and the 18th prompt is followed by 'show i'. The text 'icmp interfaces ip' is displayed between the 17th and 18th prompts, indicating it is a suggestion for the command 'show i'.

```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#show i?
icmp interfaces ip
TSp0#show i
```

Рис. 4. Вывод возможных продолжений лексемы по частично введенному названию.

Отображение в конце списка <cr> означает, что введенная командная последовательность готова к исполнению (Рис. 5).

A screenshot of a Windows telnet window titled 'C:\WINNT\System32\telnet.exe'. The window contains a list of 18 'TSp0#' prompts. The 17th prompt is followed by the text 'show interface ethernet 0 ?'. The 18th prompt is followed by 'show interface ethernet 0'. The text '<cr>' is displayed between the 17th and 18th prompts, indicating that the command is ready for execution.

```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#
TSp0#show interface ethernet 0 ?
<cr>
TSp0#show interface ethernet 0
```

Рис. 5. Отображение в конце списка <cr> означает, что введенная командная последовательность готова к исполнению.

2.2.3 Сообщения об ошибках

При попытке исполнить неправильно введенную команду интерпретатор выводит сообщение об ошибке. Ниже приведено описание возможных ошибок.

« **% too many parameters** » – слишком много параметров. Пользователем были введены лишние параметры. Для устранения ошибки следует уменьшать число параметров, добиваясь с помощью контекстной справки появления в списке очередных параметров признака <cr>.

« **% incomplete command** » или « **% incomplete syntax** » – неполная команда или неполный синтаксис. Были введены не все параметры. Для устранения ошибки ввести требуемые параметры, добиваясь с помощью контекстной справки появления в списке очередных параметров признака <cr>.

« **% unrecognized command** » – команда не была идентифицирована. Была введена ошибочная команда или параметр, отсутствующий в списке предлагаемых очередных команд. Для устранения ошибки с помощью контекстной справки следует проверить корректность введенных значений командной последовательности.

« **% ambiguous command** » или « **% ambiguous parameter** » – неоднозначная команда или параметр. Введенная командная последовательность не интерпретируется однозначно и может относиться сразу к нескольким командам. Для устранения ошибки с помощью контекстной справки нужно проверить корректность введенных значений командной последовательности, имеющиеся сокращенные названия задать в их полном виде.

« **% internal error** » – внутренняя ошибка, связанная, возможно, с нехваткой системных ресурсов, нарушением работы командного интерпретатора и т.д. В случае ее обнаружения необходимо обращаться к разработчику.

Детализированные сообщения об ошибках в конкретных параметрах:

- «**parameter has not digital value**» – параметр не содержит цифровое значение,
- «**incorrect ip4-address**» – некорректный ip адрес,
- «**incorrect mask ip4-address**» – некорректная маска ip адреса,
- «**value out of range**» – значение вне диапазона,
- «**incorrect value**» – некорректное значение,
- «**incorrect MAC-address**» – некорректное значение MAC адреса,
- «**parameter has not hexadecimal value**» – параметр не содержит требуемое шестнадцатичное числовое значение.

2.3 Структура команд коммуникационного процессора

Команды коммуникационного процессора разделяются на три категории – команды пользователя, команды конфигурирования и общие команды.

Команды пользователя. Данная группа команд расположена на самом верхнем уровне дерева команд интерпретатора и предназначена для выполнения общих действий: сохранение/загрузка файлов конфигурации, вывод статистики, и т.д. В зависимости от уровня доступа конкретного пользователя некоторые команды из данной группы могут быть для него недоступны.

Команды конфигурирования. Эта группа команд предназначена для изменения текущего состояния программных модулей коммуникационного процессора: служб, интерфейсов и т.д.

Общие команды. В данную группу входят команды, встречающиеся многократно в разных местах дерева команд. В настоящее время к данной категории относятся команды *exit*, *end* и *help*.

Командный интерфейс коммуникационного процессора имеет древовидную структуру. Команды устройства объединяются в дереве по смыслу и уровню привилегий их использования в группы. Вводом определенных команд можно передвигаться по дереву. При этом меняется список команд, доступных для исполнения. Команда *exit* осуществляет возврат к предыдущему положению в дереве. В качестве аналогии можно привести дерево файловой системы.

Директория – это группа команд одного уровня иерархии.

Мода (или командный режим) – группа команд и директорий, объединенных по некоторому смысловому признаку.

Реализованы следующие командные режимы:

- режим пользователя,
- режим администратора.

При описании команд используются следующие специальные символы:

- в квадратных скобках `[]` – указываются необязательные параметры, необязательные ключевые слова, перечисления необязательных параметров или ключевых слов, а также необязательные последовательности параметров, ключевых слов и перечислений;
- в фигурных скобках `{}` – задается перечисление обязательных параметров или ключевых слов, а также последовательности параметров, ключевых слов и перечислений;

- символ '[' используется для разделения перечисляемых параметров или ключевых слов.
- Ключевые слова выделяются жирным шрифтом.
- Курсивом выделяются параметры.

Таким образом, формат команды имеет следующий вид:

ключевое-слово [обязательный-параметр] {обязательный-параметр | **ключевое-слово**} **ключевое-слово** [необязательный-параметр | **ключевое-слово**]

3 КОМАНДЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО РЕЖИМА

В этом разделе представлено подробное описание команд пользовательского режима. К командам пользовательского режима относятся следующие группы команд:

- команды вывода информации;
- команды очистки статистики;
- команды общего управления;
- команды загрузки и сохранения файлов исполняемого кода;
- команды отладки и мониторинга.

3.1 Группа команд вывода информации

Команды вывода информации находятся на самом верхнем уровне дерева команд.

Вывод информации о списках доступа

show access-lists [номер-списка-доступа]

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

Параметры команды:

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

Вывод информации о системных сетевых буферах (m-буферах)

show buffers all

Команда выводит статистику о системных сетевых буферах.

**Вывод локальной таблицы имен (hostnames), серверов DNS, имени домена,
правила поиска имен*****show hosts***

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

Вывод статистики ICMP***show icmp statistics***

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

Вывод статистики интерфейсов

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

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

Параметры команды:

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.

Вывод статистики очереди

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

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

Параметры команды:

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.

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.

Вывод информации о правилах маршрутизации

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

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

Параметры команды:

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.

Вывод информации о протоколах маршрутизации***show ip protocols***

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

Вывод таблицы маршрутов службы RIP***show ip rip***

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

Вывод таблицы маршрутизации

show ip routes [all | kernel | supernets]

Команда выводит полную таблицу маршрутизации из базы данных коммуникационного процессора. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А «Вывод статистики».

Примечание: варианты команды **show ip routes** и **show ip routes all** идентичны.

Параметры команды:

all kernel supernets	(Необязательный параметр). Тип выводимых маршрутов. all - полная таблица маршрутов из базы данных коммуникационного процессора, включая неактивные. kernel - полная таблица маршрутов ядра, включая содержимое таблиц ARP сетевых интерфейсов. supernets - вывод маршрутов, маска которых короче сетевой. Если параметр отсутствует, выполнение команды аналогично случаю, когда введено ключевое слово all .
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Вывод статистики IP***show ip statistics***

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

Вывод информации о списках ключей доступа

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

Команда выводит информацию о списках ключей доступа.

Параметры команды:

<i>имя-списка-ключей-доступа</i>	(Необязательный параметр). Имя списка ключей доступа, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех списках ключей доступа.
-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Вывод информации об используемых ресурсах памяти

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]

Перечисленная группа команд выводит информацию об использовании памяти различными модулями.

Параметры команды:

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 (ALQ).
readline	Аллокации памяти библиотекой readline.
router	Аллокации памяти модулем управления маршрутизацией и протоколами динамической маршрутизации.
script	Аллокации памяти модулем генерации скрипта.

<i>shell</i>	Аллокации памяти модулем командного интерпретатора shell.
<i>snmp</i>	Аллокации памяти модулем SNMP.
<i>spi</i>	Аллокации памяти драйвером SPI.
<i>summary</i>	Общая статистика аллокации памяти.
<i>telnet</i>	Аллокации памяти службой telnet.
<i>uart</i>	Аллокации памяти драйвером UART.
<i>unknown</i>	Аллокации памяти операционной системой и программными модулями, не имеющими отдельной статистики.

Примечание: в зависимости от состава программного обеспечения некоторые из описанных ключевых слов команды могут отсутствовать в связи с отсутствием указанных программных модулей.

Вывод содержимого таблиц DNS

show ns-cache

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

Вывод информации об объектах route-map

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

Команда выводит информацию об объектах route-map.

Параметры команды:

<i>имя-объекта- route-map</i>	(Необязательный параметр). Имя объекта, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех объектах.
------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Вывод скрипта начальной загрузки

show startup-config

Команда выводит скрипт начальной загрузки.

Вывод скрипта текущей конфигурации

show running-config

Команда выводит скрипт текущей конфигурации.

Вывод статистики TCP***show tcp statistics***

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

Вывод информации по службе telnet

show telnet {connections | status}

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

Параметры команды:

<i>connections</i>	Информация о текущих соединениях telnet.
<i>status</i>	Информация о параметрах конфигурации telnet.

Вывод статистики UDP***show udp statistics***

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

Просмотр установок сервиса AAA

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

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

Параметры команды:

<i>groups</i>	Группы.
<i>mlists</i>	Списки методов.
<i>radius</i>	Установки клиента RADIUS.
<i>tacacs+</i>	Установки клиента TACACS+.

Пример:

Router # show aaa groups

3.2 Группа команд очистки статистики

Очистка статистики интерфейса

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

Команда используется для очистки счетчиков интерфейсов.

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса</i>	Имя интерфейса.
<i>номер-интерфейса</i>	Номер интерфейса.

Очистка статистики ICMP

clear icmp statistics

Команда используется для очистки ICMP статистики.

Очистка статистики IP

clear ip statistics

Команда используется для очистки IP статистики.

Очистка статистики TCP

clear tcp statistics

Команда используется для очистки TCP статистики.

Очистка статистики UDP

clear udp statistics

Команда используется для очистки UDP статистики.

3.3 Команды общего управления

Задание / удаление сетевого имени коммуникационного процессора

hostname [сетевое-имя]

no hostname

Конфигурационная команда **hostname** используется для задания или модификации сетевого имени коммуникационного процессора. Используйте **no**-форму этой команды для удаления сетевого имени коммуникационного процессора.

Параметры команды:

сетевое-имя	Новое сетевое имя коммуникационного процессора.
--------------------	-------------------------------------------------

Заккрытие активной терминальной сессии командного интерпретатора***logout***

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

Проверка полносвязности сети

ping {IP-адрес | имя-компьютера} [количество-пакетов] [время-задержки] [размер-пакета]

Команда посылает ICMP пакеты по указанному сетевому адресу. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей. Выполнение команды может быть остановлено нажатием клавишей <Ctrl-C>.

Параметры команды:

IP-адрес имя-компьютера	IP адрес назначения или сетевое имя компьютера.
количество-пакетов	(Необязательный параметр). Число ICMP пакетов, которое необходимо отправить. Если ввести значение 0, пакеты будут посылаться бесконечное число раз.
время-задержки	(Необязательный параметр). Время ожидания ответа.
размер-пакета	(Необязательный параметр). Размер посылаемых пакетов.

Перезагрузка коммуникационного процессора

reload

Команда осуществляет перезагрузку устройства. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Получение соответствия между сетевым именем и IP адресом

resolve {*сетевое-имя-компьютера* | *IP-адрес*}

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

Параметры команды:

<i>сетевое-имя-компьютера</i>	Имя компьютера.
<i>IP-адрес</i>	IP адрес компьютера.

Вызов процедуры tracert

tracert {*IP-адрес-назначения* | *сетевое-имя-компьютера*}

Команда показывает путь следования пакета до адреса назначения в сети, выводя адреса промежуточных сетевых маршрутизаторов и их количество. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Параметры команды:

<i>IP-адрес-назначения</i>	Адрес назначения.
<i>сетевое-имя-компьютера</i>	Сетевое имя компьютера.

Переход в режим конфигурирования***configure terminal***

Команда осуществляет переход из моды привилегированного пользователя в моду глобального конфигурирования. Команда доступна в моде привилегированного пользователя.

Выход из моды привилегированного пользователя***disable***

Команда позволяет перейти из моды привилегированного пользователя в моду простого пользователя. Команда доступна в моде привилегированного пользователя.

Вход в моду привилегированного пользователя***enable***

Команда позволяет перейти из моды простого пользователя в моду привилегированного пользователя. Команда доступна в моде простого пользователя.

3.4 Команды загрузки и сохранения файлов конфигурации и исполняемого кода

Выполнение скрипта стартовой конфигурации

copy startup - config running - config

Данная команда исполняет скрипт стартовой конфигурации коммуникационного процессора. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Создание скрипта текущей конфигурации с сохранением его во FlashROM

copy running-config startup-config

Данная команда копирует скрипт текущей конфигурации в скрипт стартовой конфигурации. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

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

copy startup-config tftp [IP-адрес] [имя-файла]

copy startup-config ftp [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

copy tftp startup-config [IP-адрес] [имя-файла]

copy ftp startup-config [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

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.

Параметры команды

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

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

Загрузка бинарного исполняемого файла коммуникационного процессора и сохранение его во FlashROM

copy tftp boot-image [IP-адрес] [имя-файла-прошивки]

copy ftp boot-image [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

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.

Параметры команды:

<i>IP-адрес</i>	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, с которого будет производиться загрузка файла прошивки коммуникационного процессора.
<i>имя-файла-прошивки</i>	Имя загружаемого файла прошивки коммуникационного процессора.
<i>имя-пользователя</i>	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous.
<i>пароль</i>	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp.

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

copy tftp running-config [IP-адрес] [имя-файла]

copy ftp running-config [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

copy running-config tftp [IP-адрес] [имя-файла]

copy running-config ftp [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

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.

Параметры команды:

IP-адрес	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, с которого будет производиться загрузка файла стартовой конфигурации коммуникационного процессора.
имя-файла	Имя загружаемого файла стартовой конфигурации коммуникационного процессора.
имя-пользователя	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию anonymous.
пароль	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию ftp.

Удаление скрипта стартовой конфигурации во FlashROM коммуникационного процессора

clear startup-config

Команда удаляет скрипт стартовой конфигурации из flash-памяти коммуникационного процессора. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Сброс текущей конфигурации

clear running-config

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

3.5 Команды отладки и мониторинга

Мониторинг ICMP пакетов

debug icmp

no debug icmp

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах ICMP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется *no*-форма этой команды. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Мониторинг IP пакетов*debug ip**no debug ip*

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах IP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Мониторинг фильтра пакетов

debug packet-filter

no debug packet-filter

Команда включает/выключает вывод информации о фильтруемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Мониторинг службы RIP

debug rip

no debug rip

Команда включает/выключает вывод информации службы RIP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Мониторинг коммутации пакетов

debug switch

no debug switch

Команда включает/выключает вывод информации о коммутируемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

4 КОМАНДЫ РЕЖИМА КОНФИГУРАЦИИ

В этом разделе описаны команды режима конфигурации, которые представлены в следующих группах:

- списки доступа;
- конфигурирование интерфейсов;
- конфигурирование очередей;
- конфигурирование параметров IP;
- списки ключей доступа;
- конфигурирование параметров Frame Relay;
- конфигурирование параметров PPP;
- объекты route-map;
- конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP);
- служба RIP;
- конфигурирование ARP;
- конфигурирование службы DNS;
- конфигурирование параметров DHCP;
- конфигурирование режима генерации\загрузки скрипта начальной инициализации (startup script);
- конфигурирование консоли и виртуальных подключений;
- конфигурирование сервисов AAA и параметров сервера RADIUS/TACACS+;
- конфигурирование списков серверов доступа.

4.1 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*.

4.1.1 Общие команды конфигурирования списков доступа

Задание действия по умолчанию

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

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

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

Параметры команды:

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.
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка.
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка.

Задание/удаление комментария к создаваемому списку

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

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

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.

Параметры команды:

<i>номер-списка-доступа</i>	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.
<i>LINE</i>	Произвольный комментарий.
<i>remark</i>	Ключевое слово, за которым следует строка комментария.

4.1.2 Простые IP списки доступа

Добавление/удаление элемента списка доступа

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

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

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.

Параметры команды:

номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>.
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка.
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка.
адрес-маска	IP адрес сети или хоста в формате A.B.C.D или A.B.C.D/M или ключевое слово any . Диапазон M <0-32>. Ввод значения поля A.B.C.D эквивалентен вводу A.B.C.D/32. Ключевое слово any означает совпадение для любых адресов.
exact-match	(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: $((\text{сравниваемый-адрес} \ \& \ \text{маска-ключа}) \ = \ (\text{адрес-ключа} \ \& \ \text{маска-ключа})) \ \& \ (\text{маска-ключа} \ = \ \text{маска-сравниваемого-адреса})$. Этот ключ используется в протоколах маршрутизации, когда фильтруются записи типа адрес/маска. Если данное ключевое слово отсутствует, требуется выполнение условия: $(\text{сравниваемый-адрес} \ \& \ \text{маска-ключа}) \ = \ (\text{адрес-ключа} \ \& \ \text{маска-ключа})$.

Удаление списка доступа

no access-list [номер-списка-доступа]

Параметры команды:

no	Наличие ключевого слова no обязательно.
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>. Отсутствие данного параметра означает удаление всех списков доступа.

4.1.3 Расширенные IP списки доступа

Создание/удаление расширенного IP списка доступа

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**]}

no access-list [номер-списка-доступа]

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** }

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.

Параметры команды:

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

	<p>источника. Это сокращенная форма задания значений адреса источника и маски источника в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255;</p> <p>использовать ключевое слово host для указания названия хоста источника с маской источника 0.0.0.0.</p>
маска-адреса-отправителя	<p>Битовая маска источника. Имеются три альтернативных способа определить маску источника:</p> <p>использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в источнике;</p> <p>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;</p> <p>использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера источника с маской источника 0.0.0.0.</p>
адрес-назначения	<p>Номер сети или сетевое название компьютера, которому пакет отправлен. Имеются три альтернативных способа определения назначения:</p> <p>Использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками (IP-адрес).</p> <p>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.</p> <p>Использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской источника 0.0.0.0.</p>
маска-адреса-назначения	<p>Битовая маска назначения. Имеются три альтернативных способа определить маску назначения:</p> <p>использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в назначении;</p> <p>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;</p> <p>использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской назначения 0.0.0.0.</p>
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.
ack, established, fin, psh, rst, syn, urg	(Необязательный параметр). Для протокола TCP задает биты для сравнения фильтром.
fragments	(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.
<i>dscp</i>	(Необязательный параметр). Ключевое слово, означающее, что за ним стоит значение поля DSCP.
<i>DiffServ</i>	(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.
<i>icmp-mup</i>	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по типу ICMP-сообщений. Тип сообщений задается значением из диапазона от 0 до 255 или соответствующим названием.
<i>icmp-код</i>	(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.
<i>icmp-сообщение</i>	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по названию типа ICMP-сообщений или по названию типа и кода ICMP-сообщений.
<i>оператор</i>	(Необязательный параметр). Сравнение исходящих портов и портов назначения. Возможные операторы: <i>lt</i> (меньше, чем), <i>gt</i> (больше, чем), <i>eq</i> (равно), <i>neq</i> (не равно) и <i>range</i> (диапазон включенных значений). Если <i>operator</i> расположен после <i>source</i> и <i>source-wildcard</i> , то он должен соответствовать порту источника. Если <i>operator</i> расположен после <i>destination</i> и <i>destination-wildcard</i> , то он должен соответствовать порту назначения. Оператор <i>range</i> требует указания двух номеров портов. Все другие операторы – одного.
<i>порт</i>	(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.

4.1.4 Списки доступа по типам протокола

Создание/удаление списка доступа по типам протокола

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

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

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

Параметры команды:

номер-списка-доступа	Число, выбранное пользователем между 200 и 299, которое идентифицирует список.
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке.
deny	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.

4.1.5 Списки доступа по MAC адресу

Создание/удаление списка доступа по MAC адресу

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

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

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

Параметры команды:

номер-списка-доступа	Целое от 700 до 799, которое пользователь может выбрать для списка.
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке.
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условия в списке.
адрес маска	48-ми битные MAC адреса. Аргумент <i>маска</i> определяет биты аргумента <i>адрес</i> , которые используются при сравнении.

4.1.6 Расширенные списки доступа по MAC адресу

Создание/удаление расширенного списка доступа по MAC адресу

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

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

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.

Параметры команды:

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.
permit	Разрешает соединение, когда пакет совпадает с условием доступа. Когда происходит совпадение, программа перестает проверять расширенные списки доступа. Для вызова совпадения необходимо выполнение всех условий.
deny	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: <i>lt</i> – меньше, чем (less then); <i>gt</i> – больше, чем (greater then); <i>eq</i> – равный (equal); <i>neq</i> – не равный (not equal); <i>and</i> – побитовое И; <i>xor</i> – побитовое исключающее ИЛИ.
операнд	Сравнение произвольных байтов в пределах пакета. Сравнимое или маскируемое значение.

4.2 Конфигурирование интерфейсов

4.2.1 Общие команды конфигурирования интерфейса

Создание/удаление интерфейса

interface [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

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

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

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса</i>	Имя интерфейса.
<i>номер-интерфейса</i>	Порядковый номер интерфейса. Имя и порядковый номер вместе дают полное имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

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.

Установка максимального размера пакета

mtu [размер-пакета]

Команда устанавливает максимальный размер пакета текущего интерфейса.

Параметры команды:

<i>размер-пакета</i>	Максимальная длина пакета на входе или выходе интерфейса. Число в диапазоне <100-1500>.
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Остановка/возобновление работы интерфейса

shutdown

no shutdown

Команда останавливает текущий интерфейс. **No**-форма этой команды возобновляет работу текущего интерфейса.

Выход из режима настройки интерфейса***exit***

Команда выводит коммуникационный процессор из моды конфигурации интерфейса.

4.2.2 Конфигурирование интерфейса Ethernet

Установка/удаление списка доступа на интерфейс

access-expression [тип-доступа] [номер-списка]

no access-expression [тип-доступа]

Команда устанавливает или удаляет список доступа на текущем интерфейсе.

Параметры команды:

<i>тип-доступа</i>	- input установка списка доступа на вход интерфейса, - output установка списка доступа на выход интерфейса, - both установка списка доступа на вход и выход интерфейса.
<i>номер-списка</i>	Номер списка доступа. Значение в диапазоне <1-1200>

Установка режима дуплекса интерфейса

duplex [режим]

Команда устанавливает режим дуплекса на интерфейсе.

Параметры команды:

режим	Изменение режима дуплекса на интерфейсе. Возможные значения: full – полный дуплекс, half – полу-дуплекс, auto – автоматическое определение.
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перевод интерфейса в нормальный режим работы

Команда выводит текущий интерфейс из режима тестирования.

Установка MAC адреса интерфейса

mac-address [адрес]

Команда устанавливает MAC адрес текущего интерфейса.

Параметры команды:

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

Разрешение/запрет ответа на ARP запросы к чужим адресам

proxy-arp

no proxy-arp

Команда ***proxy-arp*** позволяет кэшировать ARP ответы и отвечать при следующих запросах к не локальным адресам. Команда ***no proxy-arp*** запрещает отвечать на запросы к не локальным адресам.

Установка скорости работы интерфейса

speed [скорость]

Команда устанавливает скорость работы интерфейса.

Параметры команды:

скорость	Изменение скорости работы интерфейса. Возможные значения: 10 – 10 Мб/сек, 100 – 100 Мб/сек, auto – автоматическое определение.
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2.3 Конфигурирование интерфейса Serial

Установка/удаление флага «broadcast» на интерфейсе

broadcast

no broadcast

Команда устанавливает или удаляет флаг broadcast на интерфейсе.

Задание типа инкапсуляции

encapsulation [mup]

Команда задает данную инкапсуляцию на интерфейсе. По умолчанию используется HDLC.

Параметры команды:

<i>mup</i>	Тип инкапсуляции. Возможные значения: hdlc – High Level Data Link Control, ppp – Point-to-Point Protocol, frame-relay – Frame Relay.
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Установка времени отправки контрольных пакетов

keepalive [время]

no keepalive

Команда устанавливает время между отсылками контрольных пакетов на текущем интерфейсе. Команда отменяет отсылку контрольных пакетов на текущем интерфейсе.

Параметры команды:

время	Время (в секундах) между отсылками контрольных пакетов. Контрольные пакеты используются для мониторинга состояния канала. Число в диапазоне <0-65535> . При установке значения 0 пакеты не посылаются.
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Установка режима, когда контрольные пакеты не посылаются

no keepalive

Команда отменяет отправку контрольных пакетов на текущем интерфейсе.

Установка режима тестирования интерфейса

loopback [режим]

no loopback

Команда устанавливает текущий интерфейс в режим тестирования. Команда *no loopback* выводит текущий интерфейс из режима тестирования.

Параметры команды:

режим	Перевод интерфейса в режим тестирования. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none">- <i>diag</i> – локальный внутренний заворот своих сигналов,- <i>local line</i> – локальный внешний (на линии) заворот своих сигналов,- <i>local payload</i> – локальный заворот сигналов удаленного источника,- <i>remote v54</i> – удаленный заворот своих сигналов.
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перевод интерфейса в нормальный режим работы

no loopback

Команда выводит текущий интерфейс из режима тестирования.

Установка максимального размера пакета

mtu [размер-пакета]

Команда устанавливает максимальный размер пакета текущего интерфейса.

Параметры команды:

размер-пакета	Максимальная длина пакета на входе или выходе интерфейса. Число в диапазоне <100-1500>.
----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Установка/удаление флага «point-to-point» на интерфейсе

point-to-point

no point-to-point

Команда устанавливает или удаляет флаг «point-to-point» на интерфейсе.

Установка/отмена режима приёма информации

receive-only

no receive-only

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

Установка/отмена режима передачи информации

transmit-only

no transmit-only

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

4.2.4 Конфигурирование параметров G.703 на интерфейсе Serial

Обнаружение/запрет обнаружения сигнала локального заворота сигналов линии

detect v54

no detect v54

Команда разрешает установку удаленной стороной локального заворота сигналов линии. Команда ***no detect v54*** запрещает установку удаленной стороной локального заворота сигналов линии.

Запрет обнаружения сигнала локального заворота сигналов линии

no detect v54

Команда запрещает установку удаленной стороной локального заворота сигналов линии.

Вставка однобитной ошибки

insert-bit-error

Команда вставляет однобитную ошибку в передаваемые данные. Применяется при тестировании линии.

Вставка единичной BPV*insert-bpv*

Команда вставляет единичную BPV (BiPolar Violation). Применяется при тестировании линии.

Установка глубины буфера Jitter Attenuator

jitter-attenuator-buffer-depth [размер-буфера]

Команда устанавливает глубину буфера Jitter Attenuator.

Параметры команды:

<i>размер-буфера</i>	Размер буфера в битах. Возможные значения: 128 и 32.
----------------------	------------------------------------------------------

Выключение/включение Jitter Attenuator

disable-jitter-attenuator

no disable-jitter-attenuator

Команда выключает Jitter Attenuator. Команда *no disable-jitter-attenuator* включает Jitter Attenuator.

Включение Jitter Attenuator

no disable-jitter-attenuator

Команда включает Jitter Attenuator.

Установка чувствительности приёмника

receive-sensitivity [чувствительность]

Команда устанавливает чувствительность приемника.

Параметры команды:

чувствительность	Чувствительность приёмника (дБ). Возможные значения: -12 и -43.
-------------------------	--------------------------------------------------------------------

Передача/отмена передачи тестовой последовательности ...101010...

transmit-alternate-ones-and-zeros

no transmit-alternate-ones-and-zeros

Команда переводит интерфейс в тестовый режим работы. Происходит передача тестовой последовательности ...101010.... Команда ***no transmit-alternate-ones-and-zeros*** выводит интерфейс из тестового режима работы. Тестовая последовательность ...101010... больше не передается.

Выключение тестовой последовательности ...101010...

no transmit-alternate-ones-and-zeros

Команда выводит интерфейс из тестового режима работы. Тестовая последовательность ...101010... больше не передается.

Передача/выключение тестовой последовательности ...111111...

transmit-unframed-all-ones

no transmit-unframed-all-ones

Команда переводит интерфейс в тестовый режим работы. Происходит передача последовательности из всех единиц. Команда ***no transmit-unframed-all-ones*** переводит интерфейс в нормальный режим работы. Тестовая последовательность из всех единиц больше не передается.

Выключение тестовой последовательности ...111111....

no transmit-unframed-all-ones

Команда переводит интерфейс в нормальный режим работы. Тестовая последовательность из всех единиц больше не передается.

4.3 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.

4.3.1 Настройка простых очередей

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

queue fifoq [размер-очереди]

no queue

Команда устанавливает на интерфейсе обычную очередь FIFO с возможностью управления её размером. Пакеты обслуживаются в порядке их прибытия, при превышении размера очереди входящие пакеты отбрасываются.

Параметры команды:

<i>размер-очереди</i>	Максимальный размер очереди в пакетах.
-----------------------	----------------------------------------

Установка/отмена очереди RED (Random Early Detection)

queue red [*полоса-пропускания*] [*размер-очереди*] [*весовой-коэффициент*]
 [*минимальный-порог*] [*максимальный-порог*] [*вероятность-отброса*] [*ecn flowvalve*]

по queue

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.

Параметры команды:

<i>полоса-пропускания</i>	Полоса пропускания (бит/сек).
<i>размер-очереди</i>	Максимальный размер очереди в пакетах.
<i>весовой-коэффициент</i>	Обратное значение весового коэффициента экспоненциально взвешенной скользящей средней (EWMA) (должно быть равно степени 2).
<i>минимальный-порог</i>	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5).
<i>максимальный-порог</i>	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15).
<i>вероятность-отброса</i>	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10).
<i>ecn</i>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
<i>flowvalve</i>	Использовать алгоритм flow-valve (<i>red penalty-box</i>).

Установка/отмена очереди RIO (RED with Input and Output)

queue rio [*полоса-пропускания*] [*размер-очереди*] [*весовой-коэффициент high*]
 [*минимальный-порог*] [*максимальный-порог*] [*вероятность-отброса medium*]
 [*минимальный-порог*] [*максимальный-порог*] [*вероятность-отброса low*]
 [*минимальный-порог*] [*максимальный-порог*] [*вероятность-отброса esp*]

по queue

Команда устанавливает очередь RIO на интерфейсе. Состоит из трех очередей RED, каждая из которых обслуживает трафик с определенным уровнем приоритета отбрасывания DiffServ.

Параметры команды:

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).
high	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).
medium	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).

<i>low</i>	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x01.
<i>минимальный-порог</i>	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5).
<i>максимальный-порог</i>	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15).
<i>вероятность-отброса</i>	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10).
<i>esp</i>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.

Установка/отмена очереди WFQ (Weighted Fair Queue)

queue wfq [*количество-очердей*] [*размер-очереди*] [*способ-классификации*]

no queue

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.

Параметры команды:

количество-очердей	Количество очередей, используемых в алгоритме WFQ.
размер-очереди	Максимальный размер очереди в байтах.
способ-классификации	Способ классификации потоков. dstaddr – по адресу назначения. srcport – по номеру порта источника. full – по адресам и номерам портов источника и назначения и протоколу.

Определение номера потока для определенного адреса

queue wfq queueid [адрес]

Команда показывает, в какой номер потока попадет трафик с определенного сетевого адреса. При этом на интерфейсе должен быть установлен тип очереди WFQ.

Параметры команды:

<i>адрес</i>	Сетевой адрес
--------------	---------------

Установка приоритета для определенного потока*queue wfq weighth [номер-очереди] [вес]*

Команда устанавливает приоритет для определенного потока.

Параметры команды:

<i>номер-очереди</i>	Номер очереди.
<i>вес</i>	Вес очереди от 1 до 200 (по умолчанию 100)

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.

Установка/отмена очереди PRIQ (Priority Queue)

queue priq [полоса-пропускания]

no queue

Команда устанавливает очередь PRIQ на интерфейсе.

Параметры команды:

<i>полоса-пропускания</i>	Полоса пропускания (бит/сек).
---------------------------	-------------------------------

Создание класса для очереди PRIQ (Priority Queue)

class [имя-класса] [приоритет *cleardscp redecn*]

no class [имя-класса]

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

Параметры команды:

<i>имя-класса</i>	Имя создаваемого класса.
<i>приоритет</i>	Приоритет класса от 1 до 15. Максимальный - 15. Минимальный - 0.
<i>cleardscp</i>	Очищать поле DiffServ Code Point.
<i>red</i>	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
<i>ecn</i>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.

Установка/удаление номера списка доступа для класса

access-group [номер-группы]

no access-group [номер-группы]

Команда задает номер списка доступа для данного класса.

Параметры команды:

<i>номер-группы</i>	Номер списка доступа.
----------------------------	-----------------------

Установка приоритета класса

priority [приоритет]

Команда задает приоритет класса для данного класса.

Параметры команды:

Приоритет	Приоритет класса от 1 до 15. Максимальный - 15. Минимальный - 0.
------------------	------------------------------------------------------------------

Установка размера очереди для класса

qlimit [размер-очереди]

Команда задает размер очереди класса для данного класса.

Параметры команды:

<i>размер-очереди</i>	Максимальный размер очереди в пакетах. От 1 до 50 пакетов.
-----------------------	------------------------------------------------------------

4.3.2 Настройка иерархических очередей

Основным отличием от представленных ранее очередей является возможность распределения ресурсов среди множества классов, расположенных в иерархической структуре (см.Рис. 6 Иерархия классов.)

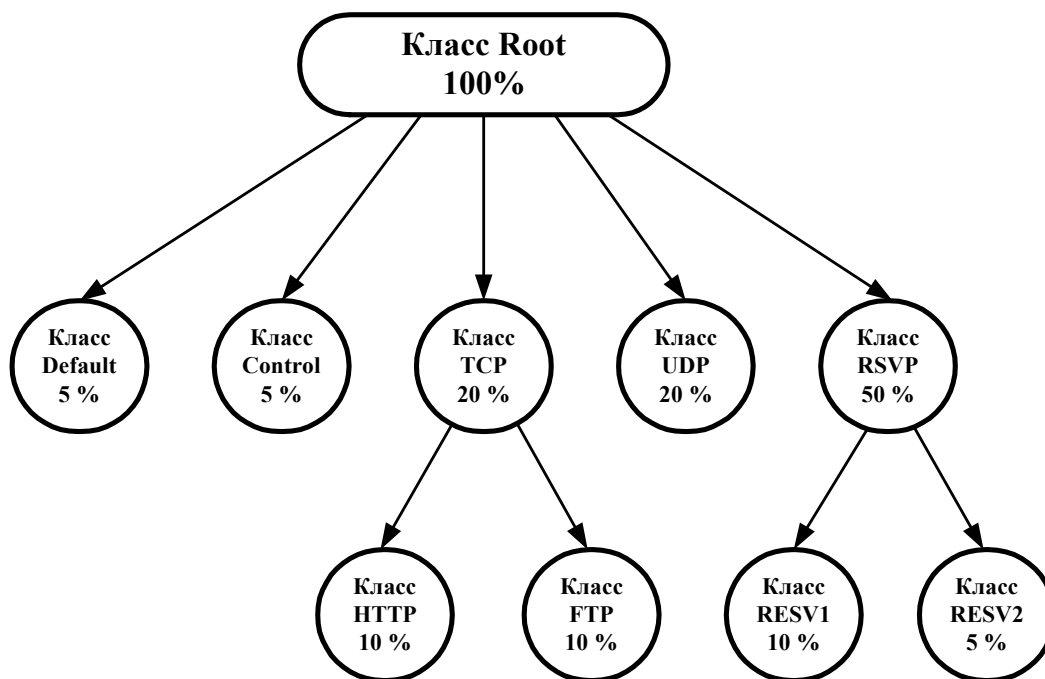


Рис. 6 Иерархия классов

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**).

4.3.2.1 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.

Установка/отмена очереди CBQ (Class Based Queue)

queue cbq [полоса-пропускания]

no queue

Команда устанавливает очередь CBQ на интерфейсе.

Параметры команды:

<i>полоса-пропускания</i>	Полоса пропускания (бит/сек).
---------------------------	-------------------------------

Активирование очереди CBQ на интерфейсе

enable

Команда активирует очередь CBQ на интерфейсе.

Создание/удаление класса для очереди CBQ (Class Based Queue)

class [имя-класса] [имя-родителя] [приоритет] [наследование] [cleardscp] [red] [ecn] [flowvalve] [admission mup]

no class [имя-класса]

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

Параметры команды:

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 mup	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в snlload, при этом такой класс может быть только один.

Установка/удаление номера списка доступа для класса

access-group [номер-группы]

no access-group [номер-группы]

Команда задает номер списка доступа для данного класса.

Параметры команды:

<i>номер-группы</i>	Номер списка доступа.
----------------------------	-----------------------

Установка полосы пропускания для класса

bandwidth [полоса-пропускания]

Команда задает максимальную полосу пропускания для данного класса.

Параметры команды:

<i>полоса-пропускания</i>	Полоса пропускания (бит/сек).
----------------------------------	-------------------------------

Установка максимального количества пакетов для одновременной отправки

maxburst [количество-пакетов]

Команда задает максимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

Параметры команды:

количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Установка минимального количества пакетов для одновременной отправки*minburst* [количество-пакетов]

Команда задает минимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

Параметры команды:

количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Установка максимальной задержки (размера очереди) для класса***maxdelay* [задержка]**

Команда определяет максимальный размер очереди, исходя из величины максимальной задержки и скорости передачи класса. По умолчанию размер очереди - 30 пакетов.

Параметры команды:

задержка	Величина задержки (мсек) при полностью заполненной очереди.
-----------------	-------------------------------------------------------------

Установка максимального размера пакета для класса*maxpacketize* [*размер-пакета*]

Команда задает максимальный размер пакета для данного класса.

Параметры команды:

<i>размер-пакета</i>	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.
----------------------	----------------------------------------------------------

Установка среднего размера пакета для класса

packetize [размер-пакета]

Команда задает средний размер пакета для данного класса.

Параметры команды:

<i>размер-пакета</i>	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.
----------------------	----------------------------------------------------------

4.3.2.2 Настройка очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve)

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.

Установка/отмена очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve)

queue hfsc [полоса-пропускания]

no queue

Команда устанавливает очередь HFSC на интерфейсе.

Параметры команды:

<i>полоса-пропускания</i>	Полоса пропускания (бит/сек).
---------------------------	-------------------------------

Активирование очереди HFSC на интерфейсе

enable

Команда активирует очередь HFSC на интерфейсе.

Создание/удаление класса для очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve)

class [имя-класса] [имя-родителя] [cleardscp] [red] [ecn] [admission mup]

no class [имя-класса]

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

Параметры команды:

<i>имя-класса</i>	Имя создаваемого класса.
<i>имя-родителя</i>	Имя родителя создаваемого класса.
<i>cleardscp</i>	Очищать поле DiffServ Code Point.
<i>red</i>	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
<i>ecn</i>	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
<i>admission mup</i>	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в sntload, при этом такой класс может быть только один.

Установка/отмена номера списка доступа для класса

access-group [номер-группы]

no access-group [номер-группы]

Команда задает номер списка доступа для данного класса.

Параметры команды:

<i>номер-группы</i>	Номер списка доступа.
---------------------	-----------------------

Установка/отмена кривых обслуживания для класса

service-curve [тип-кривой] [параметры]

no service-curve [тип-кривой] [параметры]

Команда задает кривые обслуживания для данного класса. Для каждого класса можно задать кривую, определяющую гарантированную полосу и кривую, определяющую распределение свободных ресурсов.

Параметры команды:

тип-кривой	Типы кривых обслуживания: <i>rt</i> – двухсегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; <i>grate</i> – односегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; <i>ls</i> – двухсегментная кривая обслуживания, определяющая негарантированную полосу пропускания; <i>pshare</i> – 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.

4.4 Конфигурирование параметров IP

4.4.1 Настройка IP параметров интерфейса

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 *no*-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

Создание/удаление IP адреса интерфейса

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]

ip address [negotiated]

no ip address [IP-адрес-интерфейса]

no ip address

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.

Параметры команды:

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.
peer	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	IP адрес удаленного абонента в формате A.B.C.D. Параметр вводится после ключевого слова peer .
dhcp	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.
negotiated	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.

Примечания.

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.

Установка/отмена режима маршрутизации широковещательных пакетов

ip directed-broadcast [номер-списка-доступа]

no ip directed-broadcast

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

Параметры команды:

<i>номер-списка-доступа</i>	Номер списка доступа, определяющий какие пакеты можно маршрутизировать.
------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Установка/отмена адреса назначения маршрутизации широковещательных пакетов

ip helper-address [ip-address]

no ip helper-address [ip-address]

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*.

Параметры команды:

<i>ip-address</i>	IP адрес хоста назначения
-------------------	---------------------------

Установка/отмена номера списка доступа для интерфейса

ip access-group [номер-группы]

no ip access-group [номер-группы]

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

Параметры команды:

<i>номер-группы</i>	Номер списка доступа.
---------------------	-----------------------

Разрешение/запрет отклика на ICMP ECHO

ip bmcastercho

no ip bmcastercho

Команда разрешает или запрещает отклик на ICMP ECHO запросы, разосланные как link-level broadcast или multicast. По умолчанию - запрещено.

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

ip forward-to-the-same-net

no ip forward -to-the-same-net

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.

Разрешение/запрет ответа на ICMP запрос маски подсети

ip mask-reply

no ip mask-reply

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

Разрешение/запрет маршрутизации пакетов, принятых данным интерфейсом

ip routing

no ip routing

Команда разрешает или запрещает маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом. По умолчанию – разрешено.

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

Разрешение/запрет использования source-route записи в IP пакете

ip accept-source-routing

no ip accept-source-routing

Команда разрешает или запрещает использовать **source-route** записи в IP пакете, когда устройство отвечает на данный пакет. По умолчанию - выключено.

Разрешение/запрет обработки source-routed пакетов, принятых данным интерфейсом

ip source-route

no ip source-route

Команда разрешает или запрещает обработку source-routed пакетов, принятых данным интерфейсом. По умолчанию – разрешено.

Примечание. Команда *ip source-route* глобальных настроек влияет на настройки каждого интерфейса.

Разрешение/запрет принудительной маршрутизации пакетов

ip switching

no ip switching

Команда разрешает или запрещает принудительную маршрутизацию (в обход стандартного маршрутизатора) для пакетов, принятых этим интерфейсом (см. также команду *ip policy*). По умолчанию – включено.

Разрешение/запрет отправки ICMP unreachable сообщений при ошибочной обработке пакетов

ip unreachable

no ip unreachable

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

Разрешение/запрет отправки ICMP redirect сообщений

ip redirects

no ip redirects

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

Разрешение/запрет ведения протокола пакетов

ip {tcp | udp} [log]

no ip {tcp | udp} [log]

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

Включение/выключение режимов TCP «blackhole» и «drop-syn-fin»

ip tcp {blackhole | drop-syn-fin}

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

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

Параметры команды:

<i>blackhole</i>	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.
<i>drop-syn-fin</i>	Не обрабатывать пакеты с выставленными одновременно флагами SYN и FIN. По умолчанию – выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.

Включение/выключение режима «blackhole» UDP

ip udp blackhole

no ip udp blackhole

Команда разрешает или запрещает режим «**blackhole**» UDP.

Параметры команды:

<i>blackhole</i>	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.
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Задание/удаление объекта route-map для данного интерфейса

ip route-map [имя-объекта-route-map]

no ip route-map

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.

Параметры команды:

<i>имя-объекта- route-map</i>	Имя объекта route-map, который будет использоваться при обработке входящего трафика.
------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

4.4.2 Настройка общих параметров IP

Конфигурационная команда **ip** используется для задания глобальных параметров протокола IP и связанных с ним сервисов. Используйте **no**-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

4.4.2.1 Задание типа аутентификации пакетов службы RIP / восстановление параметров по умолчанию.

Установка/удаление маршрута по умолчанию

ip default-gateway [имя шлюза по умолчанию]

no ip default-gateway

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.

Параметры команды:

<i>имя шлюза по умолчанию</i>	IP адрес или DNS имя шлюза используемого по умолчанию.
-------------------------------	--------------------------------------------------------

Пример:

Установить адрес шлюза по умолчанию в 192.168.11.152

(config)# ip default-gateway 192.168.11.152

Задание/удаление доменного имени

ip domain-name [доменное имя]

no ip domain-name

Команда задает имя локального домена.

Параметры команды:

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

Пример:

Задать имя локального домена в swamp.ru

(config)# ip domain-name swamp.ru

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

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

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

Команда редактирует локальную таблицу соответствия между именем хоста и списком его IP адресов. Она создает или удаляет статическую запись в таблице соответствия имен хостов IP адресам. Каждый хост может иметь до восьми адресов. По умолчанию система содержит одну запись "localhost" с адресом 127.0.0.1.

Параметры команды:

<i>адрес хоста [адрес адрес]...</i>	Список IP адресов, разделенных пробелами.
------------------------------------------	-------------------------------------------

Пример:

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)# 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
```

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

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

Настройка поведения межсетевого экрана (firewall)

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

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

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

Параметры команды:

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

Редактирование списка серверов DNS

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

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

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.

Параметры команды:

<i>{адрес} [адрес адрес]..</i>	Список IP адресов, разделенных пробелами.
---------------------------------	-------------------------------------------

Пример:

Задать DNS сервера с адресами 192.168.11.152, 192.168.11.34

(config)# ip name-server 192.168.11.152 192.168.11.34

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

ip domain-list [имя] {имя имя }...

no ip domain-list [имя] {имя имя }...

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

Синтаксис команды:

<i>[имя] {имя имя }...</i>	Список доменных имен, разделенных пробелами.
----------------------------	----------------------------------------------

Разрешение/запрет произведения запросов к DNS серверу

ip domain-lookup

no ip domain-lookup

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

Разрешение маршрутизации широковещательных пакетов

ip forward-protocol udp номер-порта

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.

Синтаксис команды:

<i>номер-порта</i>	Номер UDP порта, для которого транслировать широковещательные пакеты.
--------------------	-----------------------------------------------------------------------

Пример:

Разрешить прохождение пакетов MS Network

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

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

Создание/удаление статического маршрута

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

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

no ip route

Команда задает статические маршруты.

Параметры команды:

IP-адрес	IP адрес в формате A.B.C.D.
IP-адрес-с-маской	IP адрес подсети в формате A.B.C.D/M.
host	Ключевое слово, за которым следует адрес хоста.
longer-prefixes	Ключевое слово, означающее, что следует удалить все маршруты, попадающие в заданную подсеть.
маска	Маска в формате A.B.C.D.
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.

Пример:

Задать маршрут в подсеть 192.168.10/24 через шлюз proxy.local

(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 proxy.local

Создание/удаление статического пула IP адресов

ip local pool [default | имя] адрес1 адрес2

no ip local pool [default | имя]

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.

Синтаксис команды:

<i>default имя</i>	Задаёт имя пула адресов.
<i>адрес1</i>	Начальный адрес
<i>адрес2</i>	Конечный адрес

Пример:

Задать пул из десяти адресов, начиная с 1.2.3.4 с именем Name:

(config)# ip local pool Name 1.2.3.4 1.2.3.14

Включение/выключение маршрутизации

ip routing

no ip routing

Команда разрешает маршрутизацию пакетов, не предназначенных для данного хоста. Значение по умолчанию – включено. Значения данного параметра на интерфейсах становятся равным глобальному. Вновь создаваемые интерфейсы будут иметь этот параметр, равный глобальному.

Включение/выключение обработки source-routed IP пакетов

ip source-route

no ip source-route

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.

Задание/отмена максимального размера TCP сегмента

ip tcp chunk-size

no ip tcp chunk-size

Команда задает максимальный размер TCP сегмента.

4.5 Списки ключей доступа

Создание/вход в режим редактирования /удаление списка ключей доступа

key-chain [имя-списка-ключей-доступа]

no key-chain [имя-списка-ключей-доступа]

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования списка ключей доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного списка ключей доступа.

Параметры команды:

имя-списка-ключей-доступа	Имя списка ключей доступа. Любое слово.
----------------------------------	-----------------------------------------

Удаление всех ключей доступа

no key-chain

4.5.1 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:

exit

key [идентификатор-ключа-доступа]

no key [идентификатор-ключа-доступа]

Выход из режима редактирования списка ключей доступа

exit

Команда выводит коммуникационный процессор из моды конфигурирования списка ключей доступа.

Создание/редактирование/удаление элемента списка доступа - ключа доступа

key [идентификатор-ключа-доступа]

no key [идентификатор-ключа-доступа]

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования ключа доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного ключа доступа.

Параметры команды:

<i>идентификатор-ключа-доступа</i>	Идентификатор ключа доступа. Число в диапазоне<0 - 2147483647>.
-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

4.5.2 Режим редактирования ключа доступа

После входа в режим редактирования ключа доступа появляется приглашение (*config-keychain-key*).

Выход из режима редактирования ключа доступа

exit

Команда выводит коммуникационный процессор из моды конфигурирования ключа доступа.

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на прием

accept-lifetime [время-начала-действия-ключа] {infinite|duration [продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

no accept-lifetime

Команда устанавливает время действия ключа доступа на прием. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию времени жизни ключа на прием. По умолчанию ключ на прием действителен всегда.

Параметры команды:

<p>время-начала-действия-ключа</p>	<p>Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы Целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты Целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды Целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц Название месяца: {january february march april may june july august september october november december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца Целочисленное значение в диапазоне <1:31> год Целочисленное значение в диапазоне <1988:2030></p>
<p>infinite</p>	<p>Ввод этого ключевого слова означает бесконечное время действия ключа.</p>
<p>время-окончания-действия-ключа</p>	<p>Время, определяющее окончание действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы Целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты Целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды Целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц Название месяца: {january february march april may june july august september october november december}. Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца Целочисленное значение в диапазоне <1:31> год Целочисленное значение в диапазоне <1988:2030></p>
<p>Duration продолжительность-действия-ключа</p>	<p>Ключевое слово duration с параметром <i>продолжительность-действия-ключа</i> определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на прием действителен.</p>

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на передачу

send-lifetime [время-начала-действия-ключа] {infinite|duration [продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

no send-lifetime

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.

Параметры команды:

время-начала-действия-ключа	<p>Время, определяющее начало действия ключа на передачу. Оно имеет формат:</p> <p>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</p> <p>часы Целочисленное значение в диапазоне <0:23></p> <p>минуты Целочисленное значение в диапазоне <0:59></p> <p>секунды Целочисленное значение в диапазоне <0:59></p> <p>месяц Название месяца: {january february march april may june july august september october november december}.</p> <p>Допускается частичный ввод названия месяца, например jan.</p> <p>число-месяца Целочисленное значение в диапазоне <1:31></p> <p>год Целочисленное значение в диапазоне <1988:2030></p>
infinite	<p>Ввод этого ключевого слова означает бесконечное время действия ключа.</p>
время-окончания-действия-ключа	<p>Время, определяющее окончание действия ключа на передачу. Оно имеет формат:</p> <p>часы:минуты:секунды месяц число-месяца год</p> <p>часы Целочисленное значение в диапазоне <0:23></p> <p>минуты Целочисленное значение в диапазоне <0:59></p> <p>секунды Целочисленное значение в диапазоне <0:59></p> <p>месяц Название месяца: {january february march april may june july august september october november december}.</p> <p>Допускается частичный ввод названия месяца, например jan.</p> <p>число-месяца Целочисленное значение в диапазоне <1:31></p> <p>год Целочисленное значение в диапазоне <1988:2030></p>
Duration продолжительность-действия-ключа	<p>Ключевое слово duration с параметром <i>продолжительность-действия-ключа</i> определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на передачу действителен.</p>

Создание/удаление строки аутентификации

key-string [строка-аутентификации-ключа]

no key-string

Команда устанавливает строку аутентификации. Наличие ключевого слова **no** означает удаление строки аутентификации.

Параметры команды:

<i>строка-аутентификации-ключа</i>	Строка аутентификации ключа. Любое слово.
------------------------------------	-------------------------------------------

4.6 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.

4.6.1 Конфигурирование глобальных параметров frame relay

Для конфигурирования глобальных параметров frame relay используются следующие команды:

Добавление/удаление маршрута frame relay

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

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

no frame-relay route

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.

Параметры команды:

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

Примечание. В качестве DLCI источника и назначения могут быть указаны только DLCI, имеющие тип «DLCI коммутации» (См. раздел 4.6.2 *Конфигурирование параметров канального уровня frame relay на интерфейсе, Создание DLCI на интерфейсе frame relay.*)

4.6.2 Конфигурирование параметров канального уровня frame relay на интерфейсе

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

Включение инкапсуляции frame relay

encapsulation frame-relay

Команда включает инкапсуляцию frame relay на интерфейсе.

Задание значения таймера T391

frame-relay keepalive [значение-таймера-T391]

no frame-relay keepalive

frame-relay lmi-t391dte [значение-таймера-T391]

no frame-relay lmi-t391dte

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 10 секунд.

Параметры команды:

<i>значение-таймера-T391</i>	Величина таймера T391 в диапазоне от 5 до 30 секунд.
-------------------------------------	------------------------------------------------------

Задание значения таймера T392

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

no frame-relay lmi-t392dce

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 15 секунд.

Параметры команды:

<i>значение-таймера-T392</i>	Величина таймера T392 в диапазоне от 5 до 30 секунд.
-------------------------------------	------------------------------------------------------

Задание значения счетчика N391 DTE

frame-relay lmi-n391dte [значение-счетчика-N391]

no frame-relay lmi-n391dte

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 6.

Параметры команды:

<i>значение-счетчика-N391</i>	Величина счетчика N391 DTE в диапазоне от 1 до 255.
--------------------------------------	-----------------------------------------------------

Задание значения счетчика N392 DTE

frame-relay lmi-n392dte [значение-счетчика-N392]

no frame-relay lmi-n392dte

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 - 3.

Параметры команды:

<i>значение-счетчика-N392</i>	Величина счетчика N392 DTE в диапазоне от 1 до 10.
-------------------------------	----------------------------------------------------

Задание значения счётчика N392 DCE

frame-relay lmi-n392dce [значение-счётчика-N392]

no frame-relay lmi-n392dce

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 - 3.

Параметры команды:

значение-счётчика-N392	Величина счётчика N392 DCE в диапазоне от 1 до 10.
-------------------------------	----------------------------------------------------

Задание значения счетчика N393 DTE

frame-relay lmi-n393dte [значение-счетчика-N393]

no frame-relay lmi-n393dte

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 - 4.

Параметры команды:

значение - счетчика-N393	Величина счетчика N393 DTE в диапазоне от 1 до 10.
---------------------------------	----------------------------------------------------

Задание значения счетчика N393 DCE

frame-relay lmi-n393dce [значение-счетчика-N393]

no frame-relay lmi-n393dce

Команда задает значение счетчика N393 DCE на интерфейсе. Счетчик N393 DCE используется интерфейсом frame relay в режимах DCE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n393dce** устанавливается значение по умолчанию - 4.

Параметры команды:

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

Задание типа LMI

frame-relay lmi-type [mup-LMI]

no frame-relay lmi-type

Команда задаёт тип LMI на интерфейсе.

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

Параметры команды:

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

Задание типа интерфейса

frame-relay intf-type [тип-интерфейса]

no frame-relay intf-type

Команда задает тип LMI на интерфейсе.

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

Параметры команды:

тип-интерфейса	Тип интерфейса. Допустимы следующие значения: dce – data circuit-terminating equipment; dte – data terminal equipment; nni – network to network interface.
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Конфигурирование фрагментации на интерфейсе

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

no frame-relay fragment *uni-nni*

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.

Параметры команды:

<i>длина-фрагмента</i>	Целочисленное значение в диапазоне от 50 до 1600, определяющее длину фрагмента в байтах.
------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Создание/удаление DLCI на интерфейсе frame relay

frame-relay interface-dlci [номер-DLCI]

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

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

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

Вариант команды ***frame-relay interface-dlci номер-DLCI*** создает DLCI мультипротокольной 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.

Параметры команды:

<i>номер-DLCI</i>	Целочисленное значение в диапазоне от 16 до 1007, определяющее номер DLCI.
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------

4.6.3 Конфигурирование параметров уровня мультипротокольной инкапсуляции frame relay на интерфейсе

Задание типа соединения интерфейса

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

no frame-relay interface-connection-type

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 посылки 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*.

Параметры команды:

<i>тип-соединения</i>	Тип соединения. Допустимы следующие значения: <i>multipoint</i> – «точка – много точек»; <i>point-to-point</i> – «точка – точка».
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Включение/выключение инверсного ARP на интерфейсе

frame-relay inverse-arp

no frame-relay inverse-arp

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.

Примечание. Процедура инверсного ARP работает только в режиме «точка – много точек».

Создание/удаление статической записи таблицы ARP интерфейса

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

no frame-relay map ip [IP-адрес]

Команда создает статическую запись в таблице ARP интерфейса.

Параметры команды:

<i>IP-адрес</i>	IP адрес шлюза.
<i>номер-DLCI</i>	Номер DLCI, в который надо посылать пакеты с заданным адресом шлюза.

4.6.4 Конфигурирование параметров DLCI интерфейса

Конфигурирование фрагментации на DLCI

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

no fragment end-to-end

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.

Параметры команды:

<i>длина-фрагмента</i>	Длина фрагмента в диапазоне от 50 до 1500 байт.
-------------------------------	-------------------------------------------------

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

Задание/запрещение использования класса качества обслуживания трафика на DLCI

qos-class [имя-класса]

no qos-class

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

Команда ***no qos-class*** запрещает использование класса качества обслуживания на DLCI.

Параметры команды:

<i>имя-класса</i>	Имя класса качества обслуживания.
--------------------------	-----------------------------------

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.

Задание размера очереди FIFO на DLCI

queue-size [длина-очереди]

no queue-size

Команда задает длину в количестве пакетов очереди FIFO для данного DLCI. По умолчанию значение данной переменной равно 50.

Команда *no queue-size* устанавливает значение по умолчанию.

Параметры команды:

<i>длина-очереди</i>	Целочисленное значение в диапазоне от 10 до 8192.
----------------------	---------------------------------------------------

4.6.5 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:

$$CIR = \frac{Bc}{Tc}$$

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 **Bc** 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.

Создание/удаление класса качества обслуживания

qos-class [*имя-класса*]

no qos-class [*имя-класса*]

no qos-class

Команда создает новый класс качества обслуживания, если он не был создан ранее. После выполнения данной команды происходит переход в директорию конфигурирования параметров класса.

Команда ***no qos-class*** [*имя-класса*] удаляет указанный класс качества обслуживания, а команда ***no qos-class*** удаляет все классы.

Параметры команды:

<i>имя-класса</i>	Имя класса качества обслуживания.
--------------------------	-----------------------------------

Задание/отмена CIR

cir [значение-cir]

no cir

Команда задает значение параметра **CIR** класса.

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

Параметры команды:

<i>значение-cir</i>	Целочисленное значение в диапазоне от 1200 до 10000000 бит в секунду.
---------------------	-----------------------------------------------------------------------

Задание Вc

bc [*значение-bc*]

no bc

Команда задает значение параметра **Вc** класса.

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

Параметры команды:

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

Задание/отмена Ве

be [значение-be]

no be

Команда задает значение параметра **Ве** класса.

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

Параметры команды:

<i>значение-be</i>	Целочисленное значение в диапазоне от 0 до 16000000 бит или логическое значение infinite.
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

Задание Tc

tc [значение-be]

no tc

Команда задает значение параметра **Tc** класса.

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

Параметры команды:

значение-tc	Целочисленное значение в диапазоне от 10 до 10000 миллисекунд.
--------------------	----------------------------------------------------------------

Задание приоритета

priority [значение-приоритета]

no priority

Команда задает значение параметра приоритет класса.

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

Параметры команды;

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

Выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания***exit-qos-class***

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

4.6.6 Команды просмотра статистики и состояния объектов frame relay

Вывод состояния LMI интерфейса

show frame-relay lmi interface [интерфейс]

Команда осуществляет вывод состояния LMI указанного интерфейса.

Параметры команды:

<i>интерфейс</i>	Интерфейс, параметры которого необходимо показать.
------------------	----------------------------------------------------

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А «Вывод статистики».

Вывод состояния ARP таблицы интерфейса

show frame-relay map interface [интерфейс]

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

Параметры команды:

<i>интерфейс</i>	Интерфейс, параметры которого необходимо показать.
-------------------------	----------------------------------------------------

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А «Вывод статистики».

Вывод состояния PVC

show frame-relay pvc interface [интерфейс]

show frame-relay pvc [номер-DLCI]

show frame-relay pvc

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 показываются его собственные DLCI мультипротокольной инкапсуляции, а также все DLCI коммутации. Для субинтерфейсов показываются их DLCI мультипротокольной инкапсуляции.

Параметры команды:

интерфейс	Интерфейс, параметры PVC которого необходимо показать.
номер-DLCI	Номер DLCI PVC, информацию о которых необходимо показать.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А «Вывод статистики».

Вывод таблицы коммутации пакетов frame relay***show frame-relay route***

Команда выводит таблицу коммутации пакетов frame relay.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А «Вывод статистики».

4.7 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.

4.7.1 Конфигурирование свойств физического линка

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

Задание поведения при обнаружении looped-back link

ppp loopback ignore

no ppp loopback ignore

Команда определяет, является ли наличие ***loop-back link*** чрезвычайной ситуацией или ситуацией, которую программное обеспечение будет игнорировать. По умолчанию, программное обеспечение определяет наличие loop-back link в момент начальной фазы протокола LCP, когда происходит согласование параметров дальнейшего обмена.

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. По умолчанию, программное обеспечение оставляет попытку установления протокола LCP на некоторое время (клиент) или до новых запросов (сервер).

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.

down-when-looped

no down-when-looped

Команда определяет, приводить ли интерфейс в состояние ***shutdown*** или нет. По умолчанию интерфейс не приводится в состояние ***shutdown***.

Ручное задание состояние линии

ppp link up

no ppp link up

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

Задание формата используемой контрольной суммы

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

no ppp link alternate-fcs

Команда задает длину контрольной суммы кадра данных. По умолчанию используется CRC-32, 32-х битная контрольная сумма стандарта CCITT. Такой формат контрольной суммы должен поддерживаться всеми реализациями PPP в HDLC-подобном фрейминге.

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).

Параметры команды:

16	Использовать контрольную сумму длиной 16 бит (CRC-16 CCITT).
32	Использовать контрольную сумму длиной 32 бит (CRC-32 CCITT).
null	Попытаться согласовать протоколы без использования контрольной суммы.

Задание длины интервала игнорирования дребезга линии

ppp link ignore-pulse [интервал ожидания]

no ppp link ignore-pulse

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. По умолчанию интервал установлен в 0.

Параметры команды:

<i>интервал ожидания</i>	Интервал ожидания в миллисекундах.
---------------------------------	------------------------------------

Задание асинхронной битовой маски

ppp acst [*async control map*]

no ppp acst

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.

No-форма данной команды отключает механизм *escaping'a* на прием и передачу.

Параметры команды:

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

4.7.2 Конфигурирование авторизации, аутентификации и средств аудита

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. 4.16.1` *Конфигурирование сервисов AAA*).

Все эти команды можно разбить на три группы:

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

Задание способа аутентификации

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

no ppp authentication

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.

Примечания.

Перед использованием *именованных списков доступа*, последние необходимо создать средствами AAA (см. п. 4.16.1 *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. 4.16.1 *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+).

Параметры команды:

<p>список протоколов аутентификации</p>	<p>Список протоколов аутентификации, предлагаемых удаленной стороне для ее аутентифицирования. Список состоит из неповторяющихся названий используемых протоколов в порядке их желаемого использования. Возможные значения:</p> <p>pap – (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.</p> <p>chap/ms-chap – 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 MPPC\MPPE.</p> <p>ead – 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.</p>
<p>именованный список методов доступа</p>	<p>Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default).</p>

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

Задание способа авторизации

ppp authorization [именованный список методов доступа]

no ppp authorization

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.

Параметры команды:

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

Задание/отмена способа аудита

ppp accounting [именованный список методов доступа]

no ppp accounting

Команда задает именованный список методов аудита при включенном режиме AAA new-model. 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;
- Priveledge-Level;
- Packets In/Out;
- Bytes In/Out;
- Elapsed-Time;
- Start-Time;
- Terminate-Cause;
- Task-Id;
- Port.

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

Параметры команды:

<i>именованный список методов доступа</i>	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию – default).
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

4.7.3 Настройка протоколов установления параметров сетевых 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.

4.7.3.1 Задержки и 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/agressive**).

Задание максимального времени ожидания события

ppp timeout [признак группы]

no ppp timeout [признак группы]

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

Параметры команды:

<i>признак группы</i>	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p><i>idle</i> – задает время таймаута для линка, по которому не передаются пакеты IP.</p> <p><i>connection</i> – 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 LCP-Ident пакет, содержащий информацию о прогнозируемом отключении.</p> <p><i>nsp</i> – таймаут ожидания для завершения управляющих протоколов, создающих среду для передачи сетевых протоколов (IPCP).</p> <p><i>retry</i> – таймаут ожидания ответа от удаленной стороны со стороны всех управляющих протоколов (IPCP, PAP, CHAP, MS-CHAP, EAP, CCP, LQR).</p> <p><i>authentication</i> - таймаут ожидания для завершения протоколов, производящих аутентификацию (PAP, CHAP, MS-CHAP, EAP). Этот таймаут не распространяется на сервисы предоставляемые AAA.</p>
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Задание максимального времени ожидания для протокола

ppp [протокол] timeout

no ppp [протокол] timeout

Команда задает максимальное время ожидания ответа на запрос для управляющего или сетевого протокола.

Параметры команды:

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

No форма этой команды возвращает значение параметра по умолчанию.

Задание максимального количества повторов

ppp [протокол] [лимит] [число попыток]

Команда задает максимальное число попыток установить протокол.

Параметры команды:

протокол	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p>chap – Challenge Handshake Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>pap – Password Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>eap – Extensible Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>ipcp – Internet Protocol Control Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>ccp – Compression Control Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>lcp – Link Control Protocol (значение по умолчанию).</p>
лимит	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p>max-bad-auth – определяет максимальное число попыток для аутентификации, после неудачи аутентифицироваться. Протоколы: CHAP, MS-CHAP, PAP. Никак не отражается на сервисах, предоставляемых AAA (по умолчанию),</p> <p>max-configure – 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);</p> <p>max-failure – 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);</p> <p>max-terminate – максимальное количество отсылаемых Terminate-Request-пакетов, по достижении которого, ПО не ждет от удаленной стороны подтверждения приёма Terminate-Ack. (по умолчанию).</p>

Но-форма этой команды возвращает значение параметра по умолчанию.

4.7.3.2 Специфичные параметры протокола CHAP

Задание альтернативного имени для протокола CHAP

ppp chap hostname [имя хоста]

no ppp chap hostname

Команда задает альтернативное (по умолчанию берется имя маршрутизатора) 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).

Параметры команды:

<i>имя хоста</i>	ИМЯ ХОСТА
------------------	-----------

Задание пароля, ассоциированного с данным именем для протокола CHAP

ppp chap password [тип шифрования] [пароль]

no ppp chap password

Команда задает альтернативный (по умолчанию берется пароль из локальной базы данных для указанного имени) ключ для протокола аутентификации CHAP. **No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать ключ из локальной базы данных.

Параметры команды:

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

Разрешение периодической проверки пароля

ppp chap rechallenge [интервал]

no ppp chap rechallenge

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).

No-форма этой команды приводит эту опцию к значению по умолчанию - выключает процедуру периодической проверки.

Параметры команды:

<i>интервал</i>	Интервал (мсек)
-----------------	-----------------

Запрет использования устаревших LANManager паролей и\или протокола CHAP

ppp chap [lan-man] refuse

no ppp chap [lan-man] refuse

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

4.7.3.3 Специфичные параметры протокола PAP

Задание альтернативного имени и/или пароля для протокола PAP

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

no ppp pap sent-username

Команда задает имя пользователя и опционально пароль, *тип шифрования* должен быть всегда 0, (см. п. 4.7.3.2 *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.

Запрет использования протокола PAP

ppp pap refuse

no ppp pap refuse

Команда запрещает использование протокола pap.

4.7.3.4 Специфичные параметры протокола EAP

Запрет использования протокола EAP

ppp eap refuse

no ppp eap refuse

Команда запрещает использование протокола eap.

Задание альтернативного имени для протокола EAP

ppp eap identity [имя хоста]

no ppp eap identity

Команда задает альтернативное (по умолчанию берется имя маршрутизатора) 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).

Задание пароля для протокола EAP

ppp eap password [тип шифрования] [пароль]

no ppp eap password

Команда задает альтернативный (по умолчанию берется пароль из локальной базы данных для указанного имени) ключ для протокола аутентификации EAP. *Тип шифрования* всегда - 0.

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

4.7.3.5 Специфичные параметры протокола LCP

Задание начальной задержки для протокола LCP

ppp lcp delay интервал

по ppp lcp delay

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, то есть – в 0.

Задание дополнительной информации для отсылки в сообщении LCP-Ident

ppp lcp identification [строка]

no ppp lcp identification

Команда задает строку (формат строки определяется пользователем), которая будет отслана 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.

4.7.4 Настройка режима работы PPP сервер\клиент

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

ppp протокол aggressive

no ppp протокол aggressive

Задание режима работы протокола PPP

ppp direction [режим]

no ppp direction [режим]

Параметры команды:

Режим	<p>callin – 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. Этот режим используется по умолчанию.</p> <p>callout – протокол работает в режиме клиента, периодически пытается устанавливать соединение при разрыве.</p> <p>dedicated – подсказка серверу, говорящая о том, что линк, используемый протоколом – выделенная линия.</p>
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Задание альтернативного Caller-ID

ppp caller имя

no ppp caller

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

4.7.5 Настройка политики выдачи IP параметров клиенту

Задание источника IP адреса для клиента

peer default ip address {interface | pool имя}Description1

no peer default ip address {interface | pool}

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

<i>interface</i>	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны уже назначен на интерфейсе и следует использовать его. Это значение используется по умолчанию и соответствует по-форме этой команды.
<i>pool</i>	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны необходимо брать из локального пула адресов с именем <i>имя</i> .

Задание маршрутизатора по умолчанию

peer default route

no peer default route

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.

Разрешение назначения локального IP адреса удаленной стороной

ppp ipcp address [accept | required]

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.

Параметры команды:

<i>accept</i>	Ключевое слово, которое означает, что адрес для локального PPP-интерфейса должен быть принят от удаленной стороны. По умолчанию, (по-форма этой команды), адрес не принимается, с отсылкой Configure-Reject
<i>required</i>	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.

Задание режима работы с WINS\DNS

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

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.

Параметры команды:

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

4.7.6 Слежение за качеством связи

Задание минимального качества связи

ppp quality [процент]

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).

4.8 Объекты *route-map*

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

Создание/удаление элемента *route-map*

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

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

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

Но- форма этой команды означает удаление указанного элемента объекта *route-map*.

Параметры команды:

<i>имя-объекта</i>	Имя объекта <i>route-map</i> . Любое слово.
<i>permit</i>	<p>Для протоколов маршрутизации.</p> <p>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.</p> <p>Для правил маршрутизации.</p> <p>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.</p>
<i>deny</i>	<p>Для протоколов маршрутизации.</p> <p>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.</p> <p>Для правил маршрутизации.</p> <p>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.</p>
<i>номер-элемента</i>	Целочисленное значение номера элемента объекта <i>route-map</i> .

Удаление объекта route-map

no route-map [имя-объекта]

Команда удаляет объект **route-map**.

Параметры команды:

имя-объекта	Имя объекта route-map. Любое слово. Если имя объекта отсутствует, удаляются все ранее созданные объекты.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.8.1 Режим редактирования элемента объекта route-map

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

Выход из режима редактирования элемента route-map

exit

Команда выводит коммуникационный процессор из моды конфигурирования объекта ***route-map***.

Добавление/удаление действия «проверить имя интерфейса»

match interface [имя-интерфейса]

no match interface

Команда устанавливает действие «проверить имя интерфейса».

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса</i>	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.
-----------------------	---------------------------------------------------------

Добавление/удаление действия «проверить значение метрики»

match metric [значение-метрики]

no match metric

Команда устанавливает действие «проверить значение метрики».

Параметры команды:

<i>значение-метрики</i>	Целочисленное значение метрики.
-------------------------	---------------------------------

Добавление/удаление действия «проверить IP-адрес».

match ip address [номер-списка-доступа]

no match ip address

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

Параметры команды:

<i>номер-списка-доступа</i>	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов.
-----------------------------	--------------------------------------------------------

Добавление/удаление действия «проверить следующий шлюз»

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

no match ip next-hop

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

Параметры команды:

<i>номер-списка-доступа</i>	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов.
-----------------------------	--------------------------------------------------------

Добавление/удаление действия «установить имя интерфейса»

set interface [имя-интерфейса]

no set interface

Команда устанавливает действие «установить имя интерфейса», **no**-форма этой команды его удаляет.

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса</i>	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.
------------------------------	---------------------------------------------------------

Добавление/удаление действия «установить значение метрики»

set metric [значение-метрики]

no set metric

Команда устанавливает действие «установить значение метрики», **no**-форма этой команды его удаляет.

Параметры команды:

значение-метрики	Целочисленное значение метрики.
-------------------------	---------------------------------

Добавление/удаление действия «установить следующий шлюз»

set ip next-hop [IP-адрес]

no set ip next-hop

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

Параметры команды:

<i>IP-адрес</i>	IP адрес следующего шлюза.
------------------------	----------------------------

Изменение значения TTL IP пакета

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

no set ip ttl

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

Параметры команды:

<i>значение-TTL</i>	Величина TTL или значение, на которое будет изменено TTL пакета.
---------------------	------------------------------------------------------------------

4.9 Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP)

Добавление/удаление строки сообщества

snmp-server community [строка] [view имя-вида] [ro|rw]

no snmp-server community [строка]

Устанавливает строку доступа сообщества для разрешения доступа к простому протоколу управления сетью (SNMP). Для удаления определенной строки сообщества используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

<i>строка</i>	Строка сообщества, которая действует как пароль и разрешает доступ к протоколу SNMP.
<i>view имя-вида</i>	(Необязательный параметр). Имя предварительно определенного вида. Вид определяет объекты, доступные для сообщества.
<i>ro</i>	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ только для чтения. Авторизованная управляющая станция может только получать MIB объекты.
<i>rw</i>	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ на чтение/запись. Авторизованная управляющая станция может как получать, так и изменять MIB объекты.

Задание/удаление строки контакта (sysContact)

snmp-server contact [текст]

no snmp-server contact

Используется для задания строки контактной информации системы (sysContact).

Для удаления контактной информации системы используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

<i>текст</i>	Строка, задающая контактную информацию системы.
---------------------	-------------------------------------------------

Задание/удаление строки описания

snmp-server description [текст]

no snmp-server description

Команда задает строку описания системы, **no**-форма этой команды её удаляет.

Параметры команды:

<i>текст</i>	Строка, задающая описание системы.
---------------------	------------------------------------

Задание/удаление строки идентификации ядра

snmp-server engineID [local] [строка-идентификатор]

no snmp-server engineID [local] [строка]

Команда используется для задания имени локального SNMP ядра на маршрутизаторе.

Для удаления сконфигурированного ID ядра используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

<i>local</i>	Указывает локальную копию SNMP на маршрутизаторе.
<i>строка-идентификатор</i>	Имя копии SNMP.

Создание/удаление SNMP группы

snmp-server group [имя-группы] {v1|v2c|v3 {auth|noauth|priv}} [read имя-вида] [write имя-вида] [notify имя-вида]

no snmp-server-group [имя-группы] {v1|v2c|v3 {auth|noauth|priv}}

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.

Параметры команды:

имя-группы	Имя группы.
v1	Наименее безопасная из возможных моделей защиты.
v2c	Более безопасная из возможных моделей защиты.
v3	Самая безопасная из возможных моделей защиты.
auth	Устанавливает пакет с аутентификацией без шифрования.
noauth	Устанавливает пакет без аутентификации.
priv	Устанавливает пакет с аутентификацией и шифрованием.
read	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для чтения.
имя-вида	Строка, которая является именем вида, разрешающим только просмотр содержимого агента.
write	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для записи.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим вводить данные и конфигурировать содержимое агента.
notify	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для уведомлений.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим устанавливать уведомления, сообщения и трапы.

Задание/удаление строки расположения

snmp-server location [текст]

no snmp-server location

Используется для установки строки положения. Для удаления строки положения используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

<i>текст</i>	Строка, которая описывает информацию о местоположении системы.
---------------------	----------------------------------------------------------------

Задание/удаление имени системы

snmp-server name [текст]

no snmp-server name

Используется для установки строки имени системы.

Для удаления строки имени системы используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

<i>текст</i>	Строка, которая описывает имя системы
---------------------	---------------------------------------

Создание/удаление пользователя SNMP группы

snmp-server user [имя-пользователя] [имя-группы] {v1|v2c|v3 [encrypted] [auth {md5|sha} пароль]}

no snmp-server user

Используется для установки строки положения. Для удаления строки положения используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды;

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.

Создание/удаление вида

snmp-server view [имя-вида] [дерево-объектов] {included|excluded}

no snmp-server view [имя-вида]

Используется для создания или изменения вида. Для удаления строки вида используйте **no**-форму этой команды.

Параметры команды:

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 задаётся текстовая строка, состоящая из чисел: 1.3.6.2.4.
included excluded	Тип вида. Задаётся либо included , либо excluded .

4.10 Служба RIP

Служба RIP обеспечивает обмен маршрутами между коммуникационными процессорами в сети.

Запуск/остановка службы RIP

router rip

no router rip

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

4.10.1 Режим конфигурирования службы RIP

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

Выход из режима конфигурирования службы RIP

exit

Команда осуществляет выход из режима конфигурирования службы RIP.

Создать/удалить маршрут по умолчанию в таблице маршрутизации RIP

default-information originate

no default-information originate

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

Создать/удалить значение метрики для службы RIP

default-metric [значение-метрики]

no default-metric

Команда задает значение метрики по умолчанию для маршрутов, распространяемых службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения метрики по умолчанию. Это значение равно 1.

Параметры команды:

<i>значение-метрики</i>	Целочисленное значение метрики.
--------------------------------	---------------------------------

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

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

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

Команда задает значение дистанции для маршрутов, полученных службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения общей дистанции администрирования для службы RIP. Это значение по умолчанию равно 120.

Параметры команды:

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.

Создать/удалить фильтры маршрутов службы RIP

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

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

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

Наличие ключевого слова **no** означает удаление соответствующего фильтра.

Параметры команды:

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

Создать/удалить адрес соседнего маршрутизатора RIP

neighbour [адрес-маршрутизатора]

no neighbour [адрес-маршрутизатора]

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

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

Параметры команды:

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

Разрешить/запретить работу RIP на интерфейсе

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

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

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

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса-или-группа-адресов</i>	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.
------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Создать/удалить фильтры изменения метрики маршрутов службы RIP

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

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

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

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

Параметры команды:

номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Указанные изменения метрики будут использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данному списку доступа.
{in / out}	Указание направления, в котором будут производиться изменения метрики. out - исходящие маршруты. in - 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.

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

passive-interface [имя-интерфейса]

no passive-interface [имя-интерфейса]

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.

Параметры команды:

<i>имя-интерфейса</i>	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.
------------------------------	----------------------------------------------------

Создать/удалить правило распространения маршрутов службой RIP

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

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

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

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

Параметры команды:

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

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

Редактирование таймеров службы RIP

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

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

Команда осуществляет конфигурирование таймеров службы RIP.

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

Параметры команды:

период-рассылки-маршрутов	Таймер периода рассылки маршрутов. Целочисленное значение в секундах. Значение по умолчанию равно 30 секунд.
время-жизни-маршрута	Таймер времени жизни маршрута. Целочисленное значение в секундах. Значение по умолчанию равно 180 секунд. 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. Значение по умолчанию равно 180 секунд. Если в течение указанного времени не происходит обновление информации о маршруте, он считается неактивным.

Установить версию RIP

version {1 | 2}

no version {1 | 2}

Команда определяет версию RIP.

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

Параметры команды:

{1 2}	Версия RIP.
---------	-------------

4.10.2 Конфигурирование параметров RIP интерфейса

Определение типа аутентификации

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

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

Команда определяет тип аутентификации службы RIP на данном интерфейсе.

Параметры команды:

key-chain	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.
mode	Режим аутентификации – MD5 или ClearText – определяется последующим параметром. Режим MD5 является более защищённым от несанкционированных действий.
text	Ключевое слово, относящееся к параметру mode – определяет тип аутентификации как ClearText – наименее защищённый тип аутентификации.
md5	Ключевое слово, относящееся к параметру mode – определяет тип аутентификации как MD5 – наиболее защищённый тип аутентификации.
string	Если key-chain задавать по каким-либо причинам неудобно, можно воспользоваться единичным паролем, предворяемым данным ключевым словом. Действие его аналогично заданию key-chain , 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.

Пример:

Задать тип аутентификации **text** с паролем **passwd**

(config-if) # ip rip authentication mode text string passwd

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

ip rip receive version [версия]

no ip rip receive version [версия]

ip rip send version [версия]

no ip rip send version [версия]

ip rip {receive|send} version [версия]

no ip rip {receive|send} version [версия]

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. Но-форма обеих команд задает значение номера версии по умолчанию.

Параметры команды:

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

Пример:

Отправлять пакеты с версией 1, а обрабатывать все.

(config-if) # ip rip receive version 12

(config-if) # ip rip send version 1

Включение/выключение режима «расщепление горизонта»

ip split-horizon

no ip split-horizon

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.

4.11 Группа конфигурирования ARP

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

Конфигурирование параметров ARP

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

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

Команда конфигурирует глобальные параметры ARP.

Параметры команды:

<i>down-delay</i>	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.
<i>prune-interval</i>	Интервал, с которым нужно просматривать таблицу ARP для удаления просроченных (expired) записей (в минутах). Значение по умолчанию - 5 минут.
<i>retries</i>	Определяет, сколько раз перепосылать ARP запрос в случае, если ответ на него не получен. По умолчанию – 3 раза.
<i>timeout</i>	Время (в секундах), по прошествии которого запись в ARP таблице считается не действительной.
<i>proxy-all</i>	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.
<i>параметр</i>	Числовой параметр для вышеописанных аргументов. В случае проху-all – не используется.

Пример:

Установить таймаут для записей ARP в 5 минут.

(config)# arp timeout 300

4.12 Конфигурирование службы DNS

Конфигурационная команда **dns** используется для задания параметров работы сервиса разрешения имен (DNS client). Используйте **no**-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

Конфигурирование параметров DNS

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

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

Команда конфигурирует глобальные параметры DNS.

Параметры команды:

order	Задаёт порядок просмотра dns сервер → локальная база или наоборот. По умолчанию, сначала проверяется локальная база, потом – все DNS сервера.
retries	Число попыток разрешения имени в случае, если ответ от сервера не был получен. Значение по умолчанию – 3.
timeout	Время ожидания ответа от сервера. По умолчанию - 5 секунд.
cache-flush	Сброс внутреннего кэша разрешенных имен.
use-cache	Включает использование внутреннего кэша разрешенных имен. Вновь разрешенное 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 use-cache и cache-flush – не используется. В случае order может принимать значения bind-then-hosts и hosts-then-bind .

Пример:

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

(config)# dns order hosts-then-bind

4.13 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.

4.13.1 Конфигурирование DHCP клиента

Разрешить/запретить приём определённых параметров от DHCP сервера

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

no ip dhcp client ignore [option NUM] | per-host

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.

Параметры команды:

<i>Option</i>	Ключевое слово, за которым должен следовать параметр команды NUM.
<i>NUM</i>	Числовое значение в диапазоне 1-254, определяющее номер опции (согласно DHCP RFC), которая будет проигнорирована.
<i>per-host</i>	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).

Определение списка « разрешённых » к использованию серверов

ip dhcp client access-control [NUM]

no ip dhcp client access-control

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

Параметры команды:

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

Управление битом BROADCAST в отсылаемых пакетах

ip dhcp-client broadcast-flag

no ip dhcp-client broadcast-flag

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**.

Задание DHCP сервера

ip dhcp-server [ADDR]

no ip dhcp-server [ADDR]

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

Параметры команды:

ADDR	Имя хоста в сети или IP адрес.
-------------	--------------------------------

4.14 Конфигурирование консоли и виртуальных подключений

4.14.1 Вход в режим конфигурации линии

Вход с заданием диапазона линий, подлежащих конфигурации

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

Команда задает диапазон линий, подлежащих одновременной конфигурации.

Параметры команды:

<i>номер-первой-линии</i>	Начало диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.
<i>номер-последней-линии</i>	Конец диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.

Вход в режим конфигурации консоли

line console 0

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования консоли.

Вход в режим конфигурации терминального порта

line tty [номер-терминальной-линии]

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

Параметры команды:

<i>номер-терминальной-линии</i>	Задаёт номер линии tty, подлежащей конфигурации. Может принимать значение 1.
----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Вход в режим конфигурации виртуального порта

line vty [номер-виртуальной-линии]

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

Параметры команды:

<i>номер-виртуальной-линии</i>	Задаёт номер линии vty, подлежащей конфигурации. Может принимать значения от 0 до 3.
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

4.14.2 Команды режима конфигурации линии

Установка/отключение списка доступа

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

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

Команда устанавливает стандартный ip список доступа на линию.

Параметры команды:

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

Включение/отключение приветствия

exec-banner

no exec-banner

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

Включение/выключение режима авторизации

login [authentication имя-списка-аутентификации]

no login [authentication имя-списка-аутентификации]

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

Включение/выключение пароля на линии

password [0|7] [пароль]

no password [0|7] [пароль]

Команда устанавливает пароль на линию.

Параметры команды:

0 или 7	Необязательный параметр. По умолчанию равен 0. 0 – пароль вводится в открытом виде. 7 – пароль вводится в зашифрованном виде.
пароль	Пароль. Может содержать пробелы. Пробелы в конце линии учитываются. Кавычки “ будут являться частью пароля.

Выход из режима конфигурации линии

exit

end

Команды осуществляют выход из режима конфигурирования линии.

4.15 Конфигурирование режима генерации\загрузки скрипта начальной инициализации (*startup script*)

Задание ключа для шифрования данных скрипта начальной инициализации

config encrypt key [ключ]

no config encrypt key

Команда определяет ключ для использования в шифровании\дешифровании данных скрипта начальной инициализации.

Параметры команды:

<i>ключ</i>	Любой набор символов.
-------------	-----------------------

Задание алгоритма шифрования для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации

config encrypt [algorithm алгоритм]

no config encrypt

Команда задает алгоритм шифрования (при указанном ключевом слове **algorithm**) и разрешает шифрование. При попытке загрузки зашифрованного скрипта в изделие будет выполнена процедура его дешифрации.

Параметры команды:

<i>алгоритм</i>	Алгоритм шифрования:DES
-----------------	-------------------------

Задание ключа для формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации

config key [ключ]

no config key

Команда определяет ключ для использования в формировании\проверке цифровой подписи.

Параметры команды:

<i>ключ</i>	Любой набор символов
-------------	----------------------

Задание алгоритма формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации

config sign [*algorithm алгоритм хэш-функция*]

no config sign

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.

Параметры команды:

алгоритм	Алгоритм формирования цифровой подписи: hmac-rfc2104 – алгоритм описанный в RFC-2104
хэш-функция	Алгоритм хэширования: CRC-16 MD-2 MD-4 MD-5 RipeMD-160 SHA-1 TIGER.

Задание алгоритма формирования контрольной суммы для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации

config crc [algorithm алгоритм]

no config crc

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.

Параметры команды:

<i>алгоритм</i>	Алгоритм формирования контрольной суммы: CRC-16 MD-2 MD-4 MD-5 RipeMD-160 SHA-1 TIGER.
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.16 Конфигурирование сервисов AAA и параметров сервера RADIUS/TACACS+

4.16.1 Конфигурирование сервисов AAA

Включение/отключение AAA

aaa new-model

no aaa new-model

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.

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса enable

aaa authentication enable {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

no aaa authentication enable {default | имя-списка}

Команда создает список методов аутентификации для входа в режим привилегированного пользователя. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса enable.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов.

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.

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса login

```
aaa authentication login {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

```
no aaa authentication login {default | имя-списка }
```

Команда создает список аутентификации для сервиса login. **no**-форма команды удаляет список методов для сервиса login.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов.

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.

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса ppp

aaa authentication ppp {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

no aaa authentication ppp {default | имя-списка}

Команда создает список аутентификации для сервиса ppp. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса ppp.

Параметры команды:

<i>default</i>	Имя списка по умолчанию.
<i>имя-списка</i>	Имя списка.
<i>метод1 [метод2...]</i>	Последовательный список методов.

Пример:

(config) # aaa authentication ppp dialins group radius local

Команда определяет список методов с именем списка "dialins", что имя пользователя и пароль проверяется сервером RADIUS или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

Изменение текста строки приглашения для ввода пароля

aaa authentication password-prompt [строка]

no aaa authentication password-prompt

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод пароля.

No-форма команды устанавливает текст строки приглашения по умолчанию.

Параметры команды:

строка	Текст строки приглашения.
---------------	---------------------------

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"**.

Изменение текста строки приглашения для ввода имени пользователя

aaa authentication username-prompt [строка]

no aaa authentication username-prompt

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод имени пользователя.

No-форма команды устанавливает текст строки приглашения по умолчанию.

Параметры команды:

строка	Текст строки приглашения на ввод имени пользователя.
---------------	------------------------------------------------------

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**".

Создание списка методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки

```
aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

```
no aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

Команда создает список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

Но-форма команды удаляет список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов.

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.

Создание списка методов авторизации сетевых сервисов

aaa authorization network {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

no aaa authorization network {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

Команда создает список методов авторизации сетевых сервисов.

No-форма команды удаляет список методов авторизации сетевых сервисов.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов.

Пример:

(config) # aaa authorization network default group radius

Команда настраивает и указывает, что выполнение авторизации сетевого сервиса осуществляется через группу серверов RADIUS.

Создание списка методов учета пользовательской сессии

```
aaa accounting exec {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} start-stop
```

```
no aaa accounting exec {default | имя-списка}
```

Команда создает список методов, которые создают учетные записи времени начала и конца терминальной сессии пользователя на сервере доступа (NAS). Но-форма команды удаляет список методов учета.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
none	Остановить учет.
radius	Сервер сбора учетной информации RADIUS.
tacacs+	Сервер сбора учетной информации TACACS+.
start-stop	Тип учетной записи.

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.

Создание списка методов учета сетевых сервисов

aaa accounting network {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} start-stop

no aaa accounting network {default | имя-списка}

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.

Параметры команды:

default	Имя списка по умолчанию.
имя-списка	Имя списка.
none	Остановить учет.
radius	Сервер сбора учетной информации RADIUS.
tacacs+	Сервер сбора учетной информации TACACS+.
start-stop	Тип учетной записи.

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.

4.16.2 Конфигурирование параметров сервера TACACS+

Добавить описание TACACS+ сервера в локальную базу данных

```
tacacs-server host {имя | A.B.C.D}
```

```
no tacacs-server host {имя | A.B.C.D}
```

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).

Параметры команды:

имя A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера.
---------------	-------------------------------

Установить временной интервал ожидания ответа

tacacs-server timeout [время]

no tacacs-server timeout

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.

Параметры команды:

<i>время</i>	Промежуток времени в секундах.
---------------------	--------------------------------

Установить ключ доступа для сервера*tacacs-server key [ключ]**no tacacs-server key*

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

Параметры команды:

<i>ключ</i>	Ключ доступа.
-------------	---------------

4.16.3 Конфигурирование параметров сервера RADIUS

Добавить описание RADIUS сервера в локальную базу данных

```
radius-server host {имя | A.B.C.D} [auth-port порт1 [acct-port порт2 [timeout таймаут [retransmit ретрансмит [key ключ]]]]]
```

```
no radius-server host {имя | A.B.C.D}
```

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).

Параметры команды:

имя A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера.
auth-port	Задать порт для AUTH запросов (по умолчанию - 1812).
порт1	Порт для AUTH запросов.
acct-port	Задать порт для ACCT запросов (по умолчанию - 1813).
порт2	Порт для ACCE запросов.
timeout	Задать таймаут запроса (по умолчанию – 10 секунд).
таймаут	Таймаут ожидания ответа от сервера (в секундах).
retransmit	Задать кол-во перепосылок пакетов (по умолчанию – 3 раза).
ретрансмит	Количество перепосылок.
key	Задать ключ доступа для данного сервера.
ключ	Ключ доступа.

Установить временной интервал «deadtime»

radius-server deadtime [время]

no radius-server deadtime

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.

Параметры команды:

время	Промежуток времени в минутах.
--------------	-------------------------------

Установить временной интервал ожидания ответа

radius-server timeout [время]

no radius-server timeout

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.

Параметры команды:

время	Промежуток времени в секундах.
--------------	--------------------------------

Задать число попыток установить соединение*radius-server retransmit [раз]**no radius-server retransmit*

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.

Параметры команды:

<i>раз</i>	Количество попыток.
------------	---------------------

Установить ключ доступа для сервера

radius-server key **ключ**

no radius-server key

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

Параметры команды:

<i>ключ</i>	Ключ доступа.
-------------	---------------

Определить атрибуты RADIUS для запроса

radius-server attribute [*acct-session-id* | *framed-address* | *nas-identifier* | *nas-ip-address*] *include-in-access-req*

no radius-server attribute [*acct-session-id* | *framed-address* | *nas-identifier* | *nas-ip-address*] *include-in-access-req*

Команда определяет, какие атрибуты RADIUS запроса следует включать в запрос.

Параметры команды:

<i>acct-session-id</i>	Атрибут Acct-Session-Id.
<i>framed-address</i>	Атрибут Framed-Address.
<i>nas-identifier</i>	Атрибут NAS-Identifier.
<i>nas-ip-address</i>	Атрибут NAS-IP-Address.
<i>include-in-access-req</i>	Включить в запрос.

4.17 Конфигурирование списков серверов доступа.

Создание списка группы серверов для сервиса AAA

```
aaa group server {radius | tacacs+} word
```

```
no aaa group server {radius | tacacs+} word
```

Команда создает список серверов, которые необходимы для работы сервиса AAA.
No-форма команды удаляет список серверов.

Параметры команды:

radius	Группа серверов протокола RADIUS.
tacacs+	Группа серверов протокола TACACS+.
word	Имя группы 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.

Установка промежутка времени для группы серверов

deadtime {0 – 1440}

no deadtime

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.

Параметры команды:

0 – 1440	Промежуток времени в минутах.
-----------------	-------------------------------

Пример:

(config-sg) # deadtime 10

Команда устанавливает промежуток времени, равный 10 минутам.

Добавить сервер доступа к списку группы серверов

```
server host { host | A.B.C.D} [acct-port | auth_port 0 - 65535] [acct-port | auth_port 0 - 65535]}
```

```
no server host { host | A.B.C.D}
```

Команда добавляет сервер к списку группы серверов. **No**-форма команды удаляет сервер из списка группы серверов.

Параметры команды:

<i>host</i>	Имя сервера.
<i>A.B.C.D</i>	IP адрес сервера.
<i>acct-port</i>	Установка порта для работы с учетной информацией.
<i>auth_port</i>	Установка порта для работы с аутентификацией.
<i>0 – 65535</i>	Номер порта.

Пример:

```
(config-sg) # server host security
```

Команда добавляет сервер security к списку группы серверов.

5 ОБЩИЕ КОМАНДЫ. (HELP , EXIT)

Переход на один уровень вверх в иерархии дерева команд

exit

Команда выхода в предыдущую группу команд. Команда доступна во всех модах. В модах простого и привилегированного пользователей ее действие аналогично команде *logout*.

Переход на один уровень вверх в иерархии дерева команд

end

Команда, аналогичная *exit*.

Вывод справочной информации.

help

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

6 ХРАНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ

Синтаксис задаваемых с помощью скрипта команд аналогичен режиму работы в командной строке, т.е. - название команды и набор ее параметров. Каждая командная последовательность должна описываться на отдельной строке. Переход на новую строку интерпретируется как исполнение команды.

Для введения комментария используется символ '!' (восклицательный знак), после которого все символы до конца строки командным интерпретатором не рассматриваются.

Например:

```
! *** Begin script *** - this is a comment
```

```
interface ethernet 0
```

```
ip address 192.168.13.226 255.255.255.0
```

Интерпретатор скрипта рассматривает команды, начиная с уровня моды глобального конфигурирования. Т.е. наличие в скрипте команд режима простого или привилегированного пользователей будет считаться ошибочным.

Изменение уровня иерархии в дереве команд происходит так же, как и при изменении иерархии в интерактивном режиме командной строки. Так, в предыдущем примере мы исполняем команду «interface ethernet 0», по которой попадаем на уровень команд сетевого интерфейса, где находится команда «ip address ...».

Алгоритм идентификации команды организован так, что вначале просматривается список команд в текущей группе, если команда не найдена, просматривается вышестоящий список команд и т.д., вплоть до списка команд режима глобального конфигурирования. Если в одной из групп команда была найдена, то данная группа становится текущей при рассмотрении, в противном случае выдается сообщение об ошибке и текущей остается прежняя группа команд. Таким образом, использовать команду «exit» при выходе на верхние группы команд - не обязательно.

Например:

```
interface ethernet 0
```

```
ip address 192.168.13.226 255.255.255.0
```

```
interface serial 1
```

```
ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
```

Если команда в скрипте не была успешно исполнена, на экран консоли выводится содержимое данной командной последовательности и выдается сообщение «Error execution command in line №» (Ошибка исполнения команды в строке №), при этом исполнение скрипта будет продолжено со следующей команды.

7 ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 1. Пример общего вида окна консоли.....	8
Рис. 2. Вывод списка команд.....	11
Рис. 3. Вывод параметров команды.....	11
Рис. 4. Вывод возможных продолжений лексемы по частично введенному названию.....	12
Рис. 5. Отображение в конце списка <cg> означает, что введенная командная последовательность готова к исполнению.....	12
Рис. 6 Иерархия классов.....	122

8 АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД

aaa accounting network.....	316	detect v54.....	98
aaa authentication enable.....	308	disable.....	50
aaa authentication login.....	309	disable-jitter-attenuator.....	103
aaa authentication password-prompt.....	311	distance.....	274
aaa authentication ppp.....	310	distribute-list.....	275
aaa authentication username -prompt.....	312	dns.....	287
aaa authentication username-prompt.....	312	down-when-looped.....	216
aaa authorization exec.....	313	duplex.....	82
aaa authorization network.....	314	enable.....	51, 126, 136
aaa group server.....	326	encapsulation.....	89
accept-lifetime.....	179	encapsulation frame-relay.....	184
access-class.....	297	end.....	14, 301, 330
access-expression.....	81	exec-banner.....	298
access-group.....	120, 128, 138	exit.....	14, 80, 175, 176, 178, 252, 271, 301, 329, 330, 332
access-list.....	66, 67, 68, 70, 73, 74, 75	exit-qos-class.....	210
arp.....	286	fragment.....	199
bandwidth.....	129	frame-relay fragment.....	194
bc.....	206	frame-relay interface-connection-type.....	196
be.....	207	frame-relay interface-dlci.....	195
Be infinite.....	200	frame-relay intf-type.....	193
broadcast.....	88	frame-relay inverse-arp.....	197
cir.....	205	frame-relay keepalive.....	185
class.....	119, 127, 137	frame-relay lmi-n391dte.....	187
clear counters.....	38	frame-relay lmi-n392dte.....	188
clear icmp statistics.....	39	frame-relay lmi-n392dce.....	189
clear ip statistics.....	40	frame-relay lmi-n393dte.....	190
clear running-config.....	58	frame-relay lmi-n393dce.....	191
clear startup-config.....	57	frame-relay lmi-t391dte.....	185
clear tcp statistics.....	41	frame-relay lmi-t392dce.....	186
clear udp statistics.....	42	frame-relay lmi-type.....	192
config crc.....	306	frame-relay map ip.....	198
config encrypt.....	303	frame-relay route interface.....	183
config encrypt key.....	302	help.....	14, 331
config key.....	304	hostname.....	43
config sign.....	305	insert-bit-error.....	100
configure terminal.....	49	insert-bpv.....	101
copy ftp boot-image.....	55	interface.....	77
copy ftp running-config.....	56	interface ethernet 0.....	332, 333
copy ftp startup-config.....	54	interface serial.....	333
copy running -config ftp.....	56	ip.....	140, 159
copy running-config startup-config.....	53	ip {tcp udp} log.....	155
copy running-config tftp.....	56	ip accept-source-routing.....	150
copy startup-config ftp.....	54	ip access-group.....	65, 145
copy startup-config running-config.....	52	ip address.....	141, 142, 332, 333
copy startup-config tftp.....	54	ip bmcst-echo.....	146
copy tftp boot-image.....	55	ip default-gateway.....	160
copy tftp running-config.....	56	ip dhcp client access-control.....	290
copy tftp startup-config.....	54	ip dhcp client ignore.....	289
deadtime.....	327	ip dhcp-client broadcast-flag.....	291
debug icmp.....	59	ip dhcp-server.....	292
debug ip.....	60	ip directed-broadcast.....	143, 144
debug packet-filter.....	61	ip domain-list.....	165
debug rip.....	62	ip domain-lookup.....	166
debug switch.....	63	ip domain-name.....	161
default-information originate.....	272	ip firewall.....	163
default-metric.....	273		

ip forward-protocol udp	167	no access-expression	81
ip forward-to-the-same-net	147	no access-group	120, 128, 138
ip helper-address	144	no access-list	66, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75
ip host	162	no arp	286
ip local pool	169	no bc	206
ip mask-reply	148	no be	207
ip name-server	164	no broadcast	88
ip policy	152	no cir	205
ip redirects	154	no class	119, 127, 137
ip rip {receive send} version	284	no config crc	306
ip rip authentication	283	no config encrypt	303
ip rip receive version	284	no config encrypt key	302
ip rip send version	284	no config key	304
ip route	168	no config sign	305
ip route-map	158	no deadtime	327
ip routing	149, 170	no debug icmp	59
ip source-route	151, 171	no debug ip	60
ip split-horizon	285	no debug packet-filter	61
ip switching	152	no debug rip	62
ip tcp	156	no debug switch	63
ip tcp chunk-size	172	no default-information originate	272
ip udp	157	no default-metric	273
ip unreachable	153	no detect v54	99
jitter-attenuator-buffer-depth	102	no disable-jitter-attenuator	104
keepalive	90	no distance	274
key	175, 177	no distribute-list	275
key-chain	173	no dns	287
key-string	181	no down-when-looped	216
line	293	no exec-banner	298
line console 0	294	no fragment	199
line tty	295	no frame-relay fragment	194
line vty	296	no frame-relay interface-connection-type	196
login	299	no frame-relay interface-dlci	195
logout	44, 329	no frame-relay intf-type	193
loopback	83, 92	no frame-relay inverse-arp	197
mac-address	85	no frame-relay keepalive	185
match interface	253	no frame-relay lmi-n391dte	187
match ip address	255	no frame-relay lmi-n392dte	188
match ip next-hop	256	no frame-relay lmi-n392dce	189
match metric	254	no frame-relay lmi-n393dte	190
maxburst	130	no frame-relay lmi-n393dce	191
maxdelay	132	no frame-relay lmi-t391dte	185
maxpacketsize	133	no frame-relay lmi-t392dce	186
minburst	131	no frame-relay lmi-type	192
mtu	78, 94	no frame-relay map ip	198
neighbour	276	no frame-relay route	183
network	277	no frame-relay route interface	183
no aaa accounting exec	315	no hostname	43
no aaa accounting network	316	no interface	77
no aaa authentication enable	308	no ip {tcp udp} log	155
no aaa authentication login	309	no ip accept-source-routing	150
no aaa authentication password-prompt	311	no ip access-group	145
no aaa authentication ppp	310	no ip address	141, 142
no aaa authentication username-prompt	312	no ip bmcast-echo	146
no aaa authorization exec	313	no ip default-gateway	160
no aaa authorization network	314	no ip dhcp client access-control	290
no aaa group server	326	no ip dhcp client ignore	289
no aaa new-model	307	no ip dhcp-client broadcast-flag	291
no accept-lifetime	179	no ip dhcp-server	292
no access-class	297	no ip directed-broadcast	143

no ip domain-list	165	no ppp lcp identification	241
no ip domain-lookup	166	no ppp link alternate-fcs	218
no ip domain-name	161	no ppp link ignore-pulse	219
no ip firewall	163	no ppp link up	217
no ip forward -to-the-same-net	147	no ppp loopback ignore	216
no ip forward-to-the-same-net	147	no ppp pap refuse	236
no ip helper-address	144	no ppp pap sent-username	235
no ip host	162	no ppp timeout	228
no ip local pool	169	no priority	209
no ip mask-reply	148	no priotiry	209
no ip name-server	164	no proxy-arp	86
no ip redirects	154	no qos-class	200, 204
no ip rip {receive send} version	284	no queue	111, 112, 113, 115, 118, 125, 135
no ip rip authentication	283	no queue-size	201
no ip rip receive version	284	no radius-server attribute	325
no ip rip send version	284	no radius-server deadtime	321
no ip route	168	no radius-server host	320
no ip route-map	158	no radius-server key	324
no ip routing	149, 170	no radius-server retransmit	323
no ip source-route	151, 171	no radius-server timeout	322
no ip split-horizon	285	no receive-only	96
no ip switching	152	no redistribute	280
no ip tcp	156	no route-map	250, 251
no ip tcp chunk-size	172	no router rip	270
no ip udp	157	no send-lifetime	180
no ip unreachable	153	no server host	328
no keepalive	91	no service-curve	139
no key	175, 177	no set interface	257
no key-chain	173, 174	no set ip next-hop	259
no key-string	181	no set ip ttl	260
no login	299	no set metric	258
no loopback	84, 93	no shutdown	79
no match interface	253	no snmp-server community	261
no match ip address	255	no snmp-server contact	262
no match ip next-hop	256	no snmp-server description	263
no match metric	254	no snmp-server engineID local	264
no neighbour	276	no snmp-server location	266
no network	277	no snmp-server name	267
no offset-list	278	no snmp-server user	268
no passive-interface	279	no snmp-server view	269
no password	300	no snmp-server-group	265
no peer default ip address	245	no tacacs-server key	319
no peer default route	246	no tacacs-server timeout	318
no point-to-point	95	no tc	208
no ppp	229, 242	no timers	281
no ppp accm	220	no transmit-alternate-ones-and-zeros	107
no ppp accounting	225	no transmit-only	97
no ppp authentication	222	no transmit-unframed-all-ones	109
no ppp authorization	224	no version	282
no ppp caller	244	offset-list	278
no ppp chap	234	packetize	134
no ppp chap hostname	231	passive-interface	279
no ppp chap password	232	password	300
no ppp chap rechallenge	233	peer default ip address	245
no ppp direction	243	peer default route	246
no ppp eap identity	238	ping	45
no ppp eap password	239	point-to-point	95
no ppp eap refuse	237	ppp	229, 230, 242
no ppp lcp delay	240	ppp accm	220

ppp accounting.....	225	server host security.....	328
ppp authentication	222	service-curve.....	139
ppp authorization.....	224	set interface.....	257
ppp caller.....	244	set ip next-hop	259
ppp chap.....	234	set ip ttl.....	260
ppp chap hostname.....	231	set metric.....	258
ppp chap password.....	232	show aaa.....	37
ppp chap rechallenge.....	233	show aaa groups	37
ppp direction.....	243	show access-lists	16
ppp eap identity	238	show buffers all	17
ppp eap password.....	239	show frame-relay lmi interface.....	211
ppp eap refuse	237	show frame-relay map interface.....	212
ppp ipcp address.....	247	show frame-relay pvc	213
ppp lcp delay.....	240	show frame-relay pvc interface.....	213
ppp lcp identification	241	show frame-relay route	214
ppp link alternate-fcs	218	show hosts	18
ppp link ignore-pulse	219	show icmp statistics.....	19
ppp link up	217	show interface.....	20
ppp loopback ignore	216	show ip policy	22
ppp pap refuse.....	236	show ip protocols	23
ppp pap sent-username	235	show ip rip.....	24
ppp quality	249	show ip routes	25
ppp timeout	228	show ip statistics.....	26
priority	121, 209	show key-chain	27
priority normal	200	show memory.....	28
proxy-arp	86	show ns-cache	30
qlimit	122	show queue	21
qos-class	200, 204	show route-map	31
queue cbq.....	125	show running-config	33
queue fifoq	111	show startup-config	32
queue hfsc.....	135	show tcp statistics.....	34
queue priq	118	show telnet	35
queue red.....	112	show udp statistics	36
queue rio.....	113	snmp-server community	261
queue wfq.....	115	snmp-server contact	262
queue wfq queueid	116	snmp-server description.....	263
queue wfq weight	117	snmp-server engineID local.....	264
queue-size	201	snmp-server group.....	265
radius-server attribute	325	snmp-server location	266
radius-server deadline	321	snmp-server name.....	267
radius-server host	320	snmp-server user.....	268
radius-server key.....	324	snmp-server view	269
radius-server retransmit	323	speed.....	87
radius-server timeout.....	322	tacacs-server host	317
receive-only.....	96	tacacs-server key.....	319
receive-sensitivity	105	tacacs-server timeout.....	318
redistribute	280	tc	208
reload	46	timers	281
resolve	47	traceroute	48
route-map	250	transmit-alternate-ones-and-zeros	106
router rip.....	270	transmit-only	97
send-lifetime	180	transmit-unframed-all-ones	108
server host	328	version	282