

Команда OSPF

Содержание

- Описание
- Параметры
 - Режим OSPF configure
 - Режим OSPF config-router
 - Режим config-if
 - Режим OSPF config-route-map
 - Объекты фильтрации
- Примеры

Описание

OSPF – протокол динамической маршрутизации, основанный на технологии отслеживания состояния канала и использующий для нахождения кратчайшего пути алгоритм Дейкстры. Протокол OSPF распространяет информацию о доступных маршрутах между маршрутизаторами одной автономной сети. Подробное описание стандарта OSPF можно найти в [RFC 2328](#).



ВНИМАНИЕ

Если трафик OSPF попадает в группу коммутации, в которой имеется интерфейс SVI, то для установления соседства по OSPF необходимо использовать IP-адрес, назначенный SVI-интерфейсу.

Соответственно, для того, чтобы использовать для установления соседства по OSPF IP-адрес, назначенный физическому интерфейсу (RF или Ethernet), данный интерфейс не должен быть включен в группу коммутации, либо в группе коммутации должен отсутствовать SVI-интерфейс.

То же самое справедливо и для других протоколов, использующих пакеты broadcast/multicast (например, RIP и DHCP).

Подсистема OSPF имеет собственную командную оболочку (КО). Для входа в КО требуется осуществить запуск OSPF-демона выполнив команду с параметром "start".

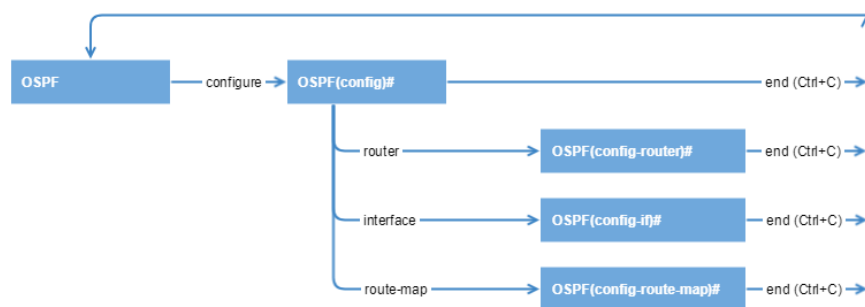
Вход в КО OSPF осуществляется одноименной командой. Команды, вводимые в КО, нечувствительны к регистру и допускают произвольное сокращение вплоть до одной буквы, если команда может быть воспринята КО однозначно. В любой момент можно получить справку о наборе доступных команд, для этого нажмите клавишу "?".

Командная оболочка может находиться в различных режимах:

- Базовый режим;
- OSPF configure;
- OSPF config-if;
- OSPF config-router;
- OSPF config-route-map.

Текущий режим отображается вместе с префиксом команды в виде "*OSPF(режим)#*". Изначально КО находится в базовом режиме, который содержит набор команд, предназначенных только для просмотра текущего состояния маршрутизатора. Переход в режим конфигурации разрешен только для пользователя, имеющего привилегии "super-user". Режим конфигурации является монопольным, таким образом, если один администратор перешел в него, то в другом терминале (например, другая сессия telnet) переход в этот режим запрещен. Для исключения «мертвой» блокировки КО автоматически выходит из режимов конфигурации, если в течение 2 минут не поступало никаких команд. Для выхода из всех режимов необходимо применить команду с параметром "end".

Диаграмма переходов между режимами КО представлена ниже:



Команды могут иметь аргументы, которые указываются в различных форматах. Формат значения аргумента описывается в справке о наборе команд ("?",) или в списке команд (параметр "help"). Ниже приведены возможные форматы:

- "A.B.C.D" – IP-адрес (например, 192.168.0.15).
- "WORD" – набор символов, не содержащий пробелов.
- "<1-N>" – целое десятичное число в диапазоне от 1 до N.
- "A.B.C.D/M" – IP-адрес с указанием маски сети в виде длины префикса – целого числа в диапазоне от 0 до 32 (например, 192.168.0.0/24).
- "IFNAME" – имя физического сетевого интерфейса (например, eth0).

Если аргумент допускает варианты, то в справке они указываются в круглых скобках, разделенные символом "|" (например: (A.B.C.D/<0-4294967295>)). При описании команд, в случае, если какой-либо параметр является необязательным, то он будет заключен в квадратные скобки "[]". Любая команда конфигурации может содержать префикс "no". Наличие такого префикса приводит к отмене (удалению) соответствующей команды из конфигурации.

Синтаксис:

```

configure  Configuration
end        End current mode and change to root mode (CTRL+C).
exit      Back to command shell (CTRL+D).
help      Print command list
show      Show running system information
  access-list  List IP access lists
  border-routers  show all the ABR's and ASBR's
  database     Database summary
  interface    Interface information
  memory       Memory statistics
  neighbor     Neighbor list
  ospf         OSPF information
  prefix-list  Build a prefix list
  route        OSPF routing table
  running-config  running configuration
  summary-address  OSPF Possible external addresses summarizations
  thread       Thread information
  version      Displays version
OSPF(config)#
  access-list  Add an access list entry
  alias        Set symbolic mode
  clear        Reset functions
  debug        Set debugging print level
  end          End current mode and change to root mode (CTRL+C).
  exit        Back to command shell (CTRL+D).
  help        Print command list
  interface    Select an interface to configure
  no          Negate a command or set its defaults
  prefix-list  Build a prefix list
  route-map    Create route-map or enter route-map command mode
  router       Enable a routing process
  show        Show running system information
  stop        stop
OSPF(config-if)#
  authentication  Enable authentication on this interface
  authentication-key  Authentication password (key)
  cost            Interface cost
  dead-interval   Interval after which a neighbor is declared dead
  
```

```

description      Interface specific description
end              End current mode and change to root mode (CTRL+C).
exit            Back to command shell (CTRL+D).
hello-interval   Time between HELLO packets
help            Print command list
message-digest-key Message digest authentication password (key)
mtu             Interface DD mtu
network         Network type
no             Negate a command or set its defaults
priority        Router priority
retransmit-interval Time between retransmitting lost link state advertisements
show           Show running system information
transmit-delay   Link state transmit delay
OSPF(config-router)#
abr-type        Set OSPF ABR type
area           OSPF area parameters
  authentication Enable authentication
  default-cost    Set the summary-default cost of a NSSA or stub area
  export-list     Set the filter for networks announced to other areas
  filter-list     Filter networks between OSPF areas
  import-list     Set the filter for networks from other areas announced to the specified one
  nssa           Configure OSPF area as nssa
  range          Summarize routes matching address/mask (border routers only)
  shortcut       Configure the area's shortcutting mode
  stub           Configure OSPF area as stub
  virtual-link    Configure a virtual link
auto-cost       Calculate OSPF interface cost according to bandwidth
auto-interface  Auto announce mode
compatible      OSPF compatibility list
default-information Control distribution of default information
default-metric  Set metric of redistributed routes
distance        Define an administrative distance
distribute-list Filter networks in routing updates
end            End current mode and change to root mode (CTRL+C).
exit          Back to command shell (CTRL+D).
help          Print command list
log-adjacency-changes Log changes in adjacency state
network       Enable routing on an IP network
no           Negate a command or set its defaults
passive-interface Suppress routing updates on an interface
redistribute  Redistribute information from another routing protocol
refresh       Adjust refresh parameters
router-id     router-id for the OSPF process
show         Show running system information
summary-address distribute summary address
timers        Adjust routing timers
OSPF(config-route-map)#
end          End current mode and change to root mode (CTRL+C).
exit        Back to command shell (CTRL+D).
help        Print command list
match       Match values from routing table
no          Negate a command or set its defaults
on-match    Exit policy on matches
route-map   Create route-map or enter route-map command mode
set         Set values in destination routing protocol
show        Show running system information

```

Параметры

Параметр	Описание
help	Вывод полного списка команд данного режима.
end	Переход из текущего режима в базовый (OSPF), для тех же целей служит сочетание клавиш Ctrl+C.
exit	Выход из КО OSPF. Той же цели служит сочетание клавиш Ctrl+D.

show	Позволяет осуществлять контроль за состоянием маршрутизатора. • "running-config" – отображает текущую конфигурацию маршрутизатора, команда доступна в любом режиме. • "neighbor [A.B.C.D] [detail]" – отображает состояние соседей. В качестве параметров возможно указание IP-адреса сетевого интерфейса, информацию о состоянии и список соседей которого необходимо отобразить. Если IP-адрес не указан, то команда выводит на экран информацию по всем интерфейсам. Если указан параметр "detail", то информация о соседях выводится в подробном виде, а не в виде сводной таблицы. Подробную информацию о данных, отображаемых в таблице, можно найти в разделе "Примеры". • "show database" – выводит сводную таблицу содержимого базы данных объявлений о состоянии каналов (LSA). Параметр имеет следующие аргументы: • "[asbr-summary external network router summary nssa-external max-age self-originate]" – аргументы, определяющие тип объявлений о состоянии канала для просмотра. • "[A.B.C.D]" - идентификатор канала (в формате IP-адреса), объявление которого требуется отобразить. • "[adv-router A.B.C.D]" - идентификатор маршрутизатора (целое 32-битовое число, может быть задано в режиме "OSPF config-router"), объявления о состоянии каналов которого требуется отобразить. • "access-list" – применяется для просмотра того или иного списка доступа. • "[<1-99> <100-199> <1300-1999> <2000-2699> WORD]" - идентификатор списка. Если не указан, то выводится содержимое всех списков доступа. • "prefix-list" – применяется для просмотра списков префиксов (подробно с настройкой списков префиксов можно ознакомиться в подразделе "Объекты фильтрации"). • "WORD" – идентификатор списка префиксов, если не указан, то выводится содержимое всех списков. • "summary" и "detail" – применяются для вывода сводки и более детальных данных. • "route" – позволяет вывести таблицу сетевых маршрутов, полученных в результате вычислений. Подробную информацию о расшифровке данных таблицы можно посмотреть в разделе "Примеры". • "interface [INTERFACE]" – предназначена для вывода информации о сетевых интерфейсах, включая состояние виртуальных каналов. • "[INTERFACE]" - при указании данного аргумента информация будет выведена для конкретного интерфейса, в противном случае - для всех интерфейсов. • "border-routers" – позволяет вывести таблицу путей до граничных маршрутизаторов области. • "memory" – позволяет выгрузить статистику из памяти. • "all", "lib", "ospf" и "rip" – уточняют типы значений, которые должны быть выгружены. Если оставить пустым, будут выведены данные по всем типам, что равнозначно параметру "all". • "ospf" – выводит сводную информацию о работе службы OSPF. • "summary-address" – позволяет отобразить список возможных агрегатных сетей с указанием количества сетевых префиксов, которые могут быть замещены суммарным маршрутом. • "detail" – позволяет показать более детальную информацию. Данная команда может использоваться в качестве подсказки при планировании сети. • "show thread cpu" – выводит текщее состояние процессора. Возможно применение фильтров для отображения процессов конкретного типа (rwtex). • "version" – показывает версию ARDA.
configure	Осуществляет переход в режим OSPF configure.
Режим OSPF configure	
alias	Позволяет назначить интерфейсу маршрутизатора символьное имя. Созданные имена сохраняются после окончания сессии.
debug level N	Включает регистрацию отладочной информации маршрутизатора OSPF в системный журнал. • "N" – определяет уровень журналирования, от "0" (информация не записывается) до "255" (запись наиболее подробной информации).
interface IF NAME	Переход в режим "config-if". Подробное описание команд данного режима представлено в подразделе "Режим OSPF config-if". • "IFNAME" – имя интерфейса, по отношению к которому будут применяться команды.
router	Переход в режим "config-router" для настройки маршрутизатора. Подробное описание команд данного режима приведено в подразделе "Режим OSPF config-router" .

route-map WORD (deny permit) <1-65535>	Данный параметр позволяет создать карту маршрутов. После выполнения командная оболочка OSPF переходит в режим редактирования выбранной записи карты маршрутов <i>"config-route-map"</i>. • <i>"WORD"</i> – идентификационное название (имя) карты маршрутов. • <i>"deny permit"</i> – реакция записи данной карты маршрутов • <i>"<1-65535>"</i> – порядковый номер записи. Карта маршрутов содержит последовательность записей-условий. Каждая запись описывается следующими параметрами: • Последовательный номер в карте. • Реакция (если маршрут соответствует условию записи, указанному в настройках карты маршрутов): • <i>"deny"</i> – маршрут отбрасывается, просмотр записей карты прекращается, объект аннулируется (канал не анонсируется); • <i>"permit"</i> – с объектом производятся указанные в записи действия. Далее, просмотр записей прекращается, либо, если задан сценарий, продолжается с указанного в сценарии номера записи. • Действия, производимые над объектом в случае соответствия всем условиям (присваивания типа и/или значения метрики образуемого канала). • Сценарий дальнейшего просмотра записей, может быть установлен в двух вариантах. Подробное описание команд данного режима находится в подразделе "Режим OSPF config-route-map".
stop (daemon clear)	Останов демона OSPF: • <i>"daemon"</i> – останов маршрутизатора OSPF; • <i>"clear"</i> – останов с предварительным удалением конфигурации маршрутизатора OSPF.
access-list	Списки доступа применяются в настройках маршрутизатора в качестве фильтров, помимо этого, они так же используются для установки условий соответствия при настройке карты маршрутов. Списки доступа состоят из набора операторов. Каждый оператор состоит из диапазона IP-адресов (условия соответствия) и решения: <i>"deny"</i> – отвергнуть; <i>"permit"</i> – принять. Диапазон IP-адресов записывается в виде <i>"<адрес> <маска>"</i>. При принятии решения о вхождении проверяемого объекта в список доступа, по отношению к нему последовательно применяется каждый оператор списка до тех пор, пока не будет обнаружено соответствие. Если соответствие объекта оператору списка доступа было обнаружено, то проверка завершается, а в отношении объекта будет применено решение, указанное в соответствующем операторе. Новые операторы безусловно добавляются в конец списка. Таким образом, при фильтрации, последовательность просмотра операторов списка доступа определяется только последовательностью их добавления. В маршрутизаторе OSPF применяется три типа списков доступа. • Стандартный – идентифицируется номерами 1-99 в стандартном диапазоне или 1300-1999 в расширенном и предназначен для оценки одного параметра объектов фильтрации. • Расширенный – идентифицируется номерами 100-199 в стандартном диапазоне или 2000-2699 в расширенном и предназначен для оценки двух параметров объектов фильтрации (например, IP-адрес источника и IP-адрес назначения). • Именованный – аналогичен стандартному, но идентифицируется не номерами, а именем. Кроме того, диапазон (условие) операторов записывается в виде <i>"<значение>/<длина маски>"</i>. Подробное описание команд для управления списками доступа находится ниже в подразделе "Объекты фильтрации".
prefix-list	Списки префиксов, как и списки доступа, применяются в настройках маршрутизатора в качестве фильтров и работают по тем же принципам, однако имеют ряд отличий в операторах. Во-первых, каждый оператор может иметь, кроме диапазона и решения, еще и порядковый номер (1-4294967295), в соответствии с которыми эти списки сортируются. Это позволяет управлять последовательностью просмотра операторов при фильтрации объектов. Если порядковый номер не указан, то маршрутизатор назначает его автоматически путем прибавления 5 к порядковому номеру последнего оператора в списке. Таким образом, новый оператор будет иметь самый большой номер и, соответственно, будет расположен в самом конце списка. Во-вторых, имеется возможность установить в качестве условия фильтрации длину маски. • <i>"ge <0-32>"</i> – определяет минимально допустимую длину маски от 0 до 32. • <i>"le <0-32>"</i> – определяет максимально допустимую длину маски от 0 до 32. • <i>"ge <0-32> le <0-32>"</i> – определяет диапазон допустимых значений. Подробное описание команд для управления списками префиксов приведено ниже в подразделе "Объекты фильтрации".
clear alias prefix-list WORD	Выполняет очистку конфигурации OSPF. • <i>"alias"</i> – удаляет список имён, назначенных сетевым интерфейсам. • <i>"prefix-list WORD"</i> – удаляет список префиксов с именем <i>"WORD"</i>.
Режим OSPF config-router	

router-id	Данный параметр используется для присвоения идентификатора данному маршрутизатору OSPF. Любой маршрутизатор системы OSPF должен иметь уникальный идентификатор, который определяется целым 32-битным числом. Если идентификатор не был установлен администратором вручную, то система назначает его автоматически, равным максимальному (по значению) IP-адресу из всех адресов маршрутизатора, участвующих в OSPF.  ВНИМАНИЕ Поскольку для OSPF крайне важно, чтобы Router ID был постоянным и не изменялся во время работы (например, при добавлении новых или изменении/удалении старых IP-адресов), то идентификатор назначается из диапазона multicast адресов (префикс 224.x.x.x) с использованием серийного номера устройства.
passive-interface IFNAME	Используется для управления обновлением информации о маршрутизации. Она включает подавление обновлений маршрутов через некоторые интерфейсы, однако разрешает проводить обмен обновлениями через другие интерфейсы в обычном режиме. "IFNAME" – интерфейс, через которые не будет устанавливаться соседство с другими маршрутизаторами и на которые не будут отправляться обновления информации о маршрутах.
auto-cost reference-bandwidth <1-4294967>	Позволяет изменить величину "reference_bandwidth", "<1-4294967>" – значение параметра указывается в Мбит/с в диапазоне 1-4294967. Метрика канала – это стоимость доставки информации с использованием данного канала. Маршрутизатор OSPF автоматически рассчитывает стоимость внутренних каналов исходя из пропускной способности физического сетевого интерфейса, к которому принадлежит канал по формуле: $M = \text{reference_bandwidth} / \text{bandwidth}$ "reference_bandwidth" – это пропускная способность по умолчанию, равная 100 Мбит/с, "bandwidth" – пропускная способность физического сетевого интерфейса устройства, которому принадлежит данный канал. Указанный выше метод определения метрики применяется для всех каналов, для интерфейсов которых стоимость не указана явно.
network A.B.C.D/M area (A.B.C.D)<0-4294967295>	Позволяет маршрутизатору анонсировать в систему OSPF внутренние каналы. Внутренние каналы – каналы, адресатами которых является одна из подсетей, к которой маршрутизатор подключен непосредственно (собственным сетевым интерфейсом) и описанная в конфигурации маршрутизатора OSPF. Для того, чтобы маршрутизатор OSPF анонсировал внутренний канал, необходимо указать подсеть, адресатом которой является такой канал. Если ни у одного сетевого интерфейса маршрутизатора нет IP-адреса, принадлежащего данной подсети, то OSPF не будет заявлять о наличии канала к этой сети, хотя в конфигурации маршрутизатора эта сеть будет прописана (неактивный канал). Как только администратор подключит один из интерфейсов к этой сети командой "ifconfig", данная сеть автоматически станет участником маршрутизации OSPF. Использование префикса "no" перед данным параметром позволяет отменить анонсирование канала. "A.B.C.D/M" – номер сети определяется IP-адресом маршрутизатора в этой сети и длиной маски. "A.B.C.D"/"<0-4294967295>" – название области OSPF (area), к которой принадлежит данная сеть, можно вводить как в формате IP-адреса, так и целым десятичным числом. Подробное описание областей представлено в подразделе "Области OSPF".
auto-interface IFNAME area (A.B.C.D)<0-4294967295>	Позволяет настроить анонсирование внутренних каналов автоматически для выбранного сетевого интерфейса. Это бывает необходимо, когда IP-адреса этого интерфейса (alias) назначаются и исчезают автоматически. Например, при подключении абонентских терминалов к базовой станции через радиоинтерфейс. "IFNAME" – имя сетевого интерфейса (alias), IP-сети которого будут автоматически анонсироваться маршрутизатором OSPF при их появлении. "A.B.C.D"/"<0-4294967295>" – название области "area", к которой принадлежит данная сеть, можно вводить как в формате IP-адреса, так и целым десятичным числом.

redistribute (kernel con nected stati c rip) [metric <0- 16777214>] [metric- type (1 2)] [route-map WORD]	Служит для анонсирования внешних каналов. Ретранслирует маршруты: • Определённого протокола: • ("rip"). • Определённого типа: • "kernel" – маршруты, созданные ядром, кроме маршрута по умолчанию. • "connected" – непосредственно присоединённые маршруты. • "static" – статические маршруты. • "metric-type (1 2)" – каналы анонсируются маршрутизатором OSPF как внешние каналы с типом метрики 1, либо 2 (External Type1 2). Информация о наличии внешних каналов распространяется по всей системе OSPF, а не только в пределах области. Исключения составляют лишь тупиковые области системы, в которые информация о внешних каналах анонсируется как "default route" через граничный маршрутизатор этой области. Отличие двух типов метрик заключается в том, что метрика типа 1 – это метрика "соизмеримая" с метриками внутренних для OSPF каналов. При расчете пути до внешнего адресата метрика полного пути до адресата такого канала считается как сумма метрики пути до заявившего этот канал маршрутизатора плюс метрика этого канала. Таким образом, предпочтение будет отдано пути, интегральная метрика которого меньше. Если же внешний канал объявлен с метрикой типа 2, то предпочтение всегда отдается пути, лежащему через маршрутизатор заявившем о таком канале с наименьшей метрикой, несмотря на то, что возможно внутренний путь до этого маршрутизатора и оказался длиннее (дороже). Однако, если два маршрутизатора заявили о внешнем канале с типом метрики 2 и одинаковой метрикой этого канала, то предпочтение опять же будет отдано пути через маршрутизатор, внутренний путь до которого короче. Если же два разных маршрутизатора заявили о канале к одному и тому же внешнему адресату, но с разным типом метрики, то предпочтение отдается пути через маршрутизатор с метрикой внешнего канала типа 1. Если тип и/или значение метрики внешнего канала оказалось не заданным, то маршрутизатор будет считать эти внешние каналы с метрикой по умолчанию (назначается командой "default metric") и типом 2. • "metric <0-16777214>" – значение метрики канала. • "route-map WORD" – внешние маршруты также могут быть отфильтрованы при помощи карты маршрутов, которая настраивается в разделе "OSPF config-route-map", "WORD" – идентификатор (имя) карты маршрутов.
distribute- list WORD out (kernel con nected stati c)	Позволяет определить критерий, по которому маршрутизатор будет анонсировать тот или иной канал в соответствии с фильтром списка доступа ("access-list"). • "WORD" – идентификатор списка доступа, которому должен отвечать адресат записи системной маршрутной таблицы.
default- metric <0- 16777214>	Позволяет установить значение метрики по умолчанию для внешних каналов. Если не установлена, то значение равно 1.
default- information originate [always] [metric- type (1 2)] [metric <0- 16777214>] [route- map WORD]	Используется для того, чтобы маршрутизатор заявлял о наличии у него канала к "default route", в противном случае он не будет этого делать, даже если канал к "default route" явно прописан в системной таблице маршрутизации администратором. • "metric-type (1 2)" – тип метрики канала. • "metric <0-16777214>" – значение метрики канала. • "route-map WORD" – применение фильтрации с помощью карты маршрута, если требуется. • "always" – при указании данного параметра маршрутизатор будет заявлять о наличии у себя канала к "default route", даже если такого маршрута нет в системной таблице маршрутизации.
summary- address A.B. C.D/M [metr ic- type (1 2)] [metric <0- 16777214>]	Следующая команда позволяет указать агрегатный адрес для внешних маршрутов, перераспределяемых в домен OSPF с помощью команды "redistribute". • "A.B.C.D/M" – идентификатор агрегированного маршрута. В случае если несколько сетей адресатов полностью принадлежат сети, описанной данным параметром, то вместо частных маршрутов будет анонсироваться только агрегированный маршрут. При аккуратном распределении адресного пространства это позволяет существенно сократить размер таблицы маршрутизации для области OSPF. • "metric-type (1 2)" – тип метрики канала. • "metric <0-16777214>" – значение метрики канала.
refresh timer <10- 1800>	Маршрутизатор производит периодическое обновление информации о каналах со своими соседями. В этом случае осуществляется обновление только устаревшей информации, то есть, возраст которой (время нахождения в базе данных) превысило некоторый порог. Данный параметр определяет это пороговое значение, которое по умолчанию составляет 1800 секунд. Значение применяется для всего маршрутизатора OSPF в целом. • <10-1800> – пороговое значение в секундах.

log-adjacency-changes [detail]	Позволяет регистрировать в системном журнале изменения в отношениях смежности маршрутизатора. "detail" – параметр, указывающий на необходимость дополнительной регистрации всех этапов установления смежности.
compatible rfc1583	Устанавливает режим соответствия стандарту RFC 1583 .
distance (intra-area inter-area external) <1-255>	Позволяет установить значение "<1-255>" административной дистанции для следующих типов маршрутов: "intra-area" - маршруты в данной области. "inter-area" - маршруты в другую область. "external" - внешние маршруты.
Области OSPF	
area (A.B.C.D)<0-4294967295> shortcut (default enable disable)	Протокол OSPF позволяет объединять смежные сети и сетевые узлы в группы. Такая группа вместе с маршрутизаторами, имеющими канал в одну (любую) из включенных в группу сетей, называется областью (<i>area</i>). В каждой области работает своя независимая копия алгоритма OSPF. Это означает, что каждая область имеет свою базу данных каналов и соответствующий граф. - Маршрутизатор, при конфигурации которого анонсировались внутренние каналы к сетям одной области, называется внутренним маршрутизатором области. - Маршрутизатор подключенный к сетям более чем одной области, называется граничным маршрутизатором области (ABR). - Маршрутизатор, объявляющий о наличии у него каналов к внешним адресатам (команда "<i>redistribute</i>"), называется граничным маршрутизатором системы OSPF (ASBR). Каждой области присваивается уникальный идентификатор "<i>area-id</i>". Область с "<i>area-id</i>" равным нулю называется магистральной областью OSPF системы (backbone). Магистраль OSPF всегда включает все граничные маршрутизаторы областей. Магистраль отвечает за распространение маршрутной информации между остальными (non-backbone) областями. Магистраль должна обеспечивать смежность (contiguous), однако это не обязательно физическое соседство – магистральные соединения могут организовываться и поддерживаться с помощью настройки виртуальных соединений. Данный параметр позволяет указать необходимость использования конкретной (не магистральной) области для замыкания межобластных маршрутов. Использование указанной области для замыкания через нее маршрутов ABR в режиме "<i>shortcut</i>" определяет следующие режимы: "default" – данная область будет использована для замыкания только в том случае, если ABR не имеет или потерял канал к магистральной области. "enable" – область используется для замыкания в любом случае, если «замкнутый» через нее маршрут оказался более дешевым. "disable" – область никогда не используется данным "<i>shortcut-ABR</i>" для замыкания маршрутов.
area (A.B.C.D)<0-4294967295> stub [no-summary]	Некоторую область возможно определить как тупиковую. Применяется для области, у которой имеется единственный ABR или когда ABR несколько, но все исходящие из данной области сообщения направляются на маршрут по умолчанию через определённый ABR. Информация о внешних по отношению к системе OSPF каналах не распространяется ABR в тупиковую область. Вместо этого, ABR анонсирует в такую область "<i>default gateway</i>", с маршрутом через себя. Данный параметр позволяет объявить область тупиковой. "no-summary" – параметр, который можно указать, если в такую область нет необходимости анонсировать агрегированные каналы других областей, т.к. ABR – единственный у данной области. Это экономит ресурсы баз данных каналов внутренних маршрутизаторов этой области. Надо помнить, что все маршрутизаторы области должны иметь одинаковую настройку данного параметра, иначе они не смогут установить отношения смежности, речь о которых пойдет ниже.

area (A.B.C.D <0-4294967295>) nssa [translate-always translate-candidate translate-never no-redistribution suppress-fa] [no-summary]	Определяет область OSPF как не полностью тупиковую (NSSA). Такая область сохраняет преимущества, которые даёт тупиковая область, позволяя при этом передавать внешние маршруты. Внутри данной области маршрутизаторы обмениваются пакетами типа LSA-7, которые ABR впоследствии ретранслирует для передачи в другие области. • "translate-always" – ABR ретранслирует все приходящие на него пакеты. • "translate-candidate" – позволяет назначить ABR, который будет производить ретрансляцию. • "translate-never" – ABR не ретранслирует приходящие на него пакеты. • "no-redistribution" – пакеты LSA-7 не будут анонсироваться в NSSA. • "no-summary" – отключает анонсирование агрегированных каналов других областей. • "suppress-fa" – подавляет включение IP-адреса следующего узла в сообщение. Позволяет избежать обращения к следующему узлу в обход данного маршрутизатора.
area (A.B.C.D <0-4294967295>) default-cost <0-16777215>	Позволяет устанавливать метрику по-умолчанию для суммированных каналов для тупиковых и не полностью тупиковых областей.
area (A.B.C.D <0-4294967295>) virtual-link A.B.C.D	Параметр используется для обеспечения связности магистрали, путём построения виртуальных каналов. В общем случае, протокол OSPF требует, чтобы магистраль (<i>area 0</i>) была нераздельной или полностью связной. То есть, любой маршрутизатор магистрали должен иметь в топологии магистрали путь к любому другому маршрутизатору магистрали. Кроме того, каждый ABR должен иметь канал в магистральную область. Однако далеко не всегда есть возможность обеспечить физический канал в магистральную область. В таких случаях между двумя ABR области (один из которых так или иначе имеет канал в магистральную область), не являющейся тупиковой, можно организовать виртуальный канал. • "(A.B.C.D <0-4294967295>)" – идентификатор области, через которую будет пролегать виртуальный канал. • "A.B.C.D" – IP-адрес маршрутизатора ABR (router-id), с которым устанавливается этот виртуальный канал. Виртуальный канал должен быть настроен на обоих маршрутизаторах. Формально, организованный виртуальный канал выглядит как сеть типа PtP, связывающая два ABR одной области, один из которых имеет физический канал в магистральную область. Эта псевдо-сеть считается принадлежащей магистральной области.
area (A.B.C.D <0-4294967295>) {[export-list import-list] NAME} [filter-list prefix] WORD (in out)}	Обеспечивает фильтрацию информации о каналах для области. В случае совпадения условиям фильтра – информация будет отброшена. • "export-list/import-list" – суммарная информация о каналах в области, передаваемая ABR в магистраль для других областей (экспорт) может быть отфильтрована. Также может быть отфильтрована и информация, передаваемая ABR в данную область из магистрали о суммарных каналах других областей (импорт). • "NAME" – имя фильтрующего списка "access-list". • "filter-list prefix" – фильтрация также может осуществляться с использованием списка префиксов "prefix-list". Фильтры можно устанавливать для любых областей, к которым подключен ABR, кроме магистральной. • "(in out)" – указание направления фильтрации ("in" – импорт, "out" – экспорт). • "WORD" – имя фильтрующего списка префиксов "prefix-list".

area (A.B.C.D <0-4294967295>) range A.B.C.D/M [not-advertise] [cost <0-16777215>] substitute A.B.C.D/M	Позволяет настроить агрегирование каналов и подавление анонсов. Для каждой области, к которой подключен маршрутизатор OSPF, существует список диапазонов агрегации, для агрегации каналов перед анонсированием информации в магистральную область. Агрегированные каналы просматриваются на предмет принадлежности их к одному из адресных диапазонов списка. Если несколько каналов принадлежат одному из диапазонов, то ABR анонсирует в магистраль (или в другие области) только один канал с адресатом равным значению этого диапазона и метрикой равной максимальной метрике из всех каналов, попадающих в этот диапазон, либо установленной для этого диапазона при конфигурировании. Допускается также объявлять, что тот или иной диапазон является блокирующим, и тогда анонсирование каналов, попадающих в такой диапазон, будет подавляться. При анонсировании агрегированных магистральных каналов в другие (не магистральные) области, агрегирование (и подавление) не производится в случае если область, в которую требуется анонсировать магистральные каналы, является транзитной (через нее проходят виртуальные каналы). Таким образом, список адресных диапазонов области состоит из записей, каждая из которых содержит: • "range A.B.C.D/M" – значение диапазона адресов (R); • "not-advertise" – признак необходимости подавления; • "cost <0-16777215>" – стоимость (метрика) агрегированного канала (C); • "substitute A.B.C.D/M" – анонсируемый канал (Rs). Если признак подавления не установлен, то могут быть определены параметры C и Rs. Если адресат одного или более каналов принадлежит R, то маршрутизатор будет анонсировать один канал с адресатом R (или Rs, если задан) и с метрикой равной максимальной метрике каналов (или C, если задана).
area (A.B.C.D <0-4294967295>) authentication [message-digest]	Если аутентификация включена одновременно у интерфейса и у области, то будет применяться тот тип, который установлен у интерфейса. Следовательно, если у интерфейса был установлен тип "null", то аутентификация проводиться не будет вовсе. Данная команда устанавливает тип аутентификации для всей области, которой принадлежит сеть и канал, через которые принимаются пакеты OSPF. • "message-digest" – определяет тип аутентификации, если не будет указан, то для области будет активирована простая парольная аутентификация. Как говорилось выше, тип аутентификации области применяется только в том случае, если аутентификация была полностью отключена у интерфейса, через который осуществляется прием и передача пакетов.
area (A.B.C.D <0-4294967295>) virtual-link A.B.C.D {authentication-key AUTH_KEY message-digest-key <1-255> md5 KEY}	Позволяет активировать аутентификацию для виртуальных каналов. • "A.B.C.D <0-4294967295>" – идентификатор области, через которую будет пролегать виртуальный канал. • "A.B.C.D" – идентификатор маршрутизатора ABR, с которым устанавливается этот виртуальный канал. • "authentication-key AUTH_KEY" – позволяет установить простую парольную аутентификацию. "AUTH_KEY" – пароль. • "message-digest-key <1-255> md5 KEY" – Позволяет установить аутентификацию с использованием цифрового ключа. • "KEY" – секретный ключ MD5. • "<1-255>" – порядковый номер секретного ключа. То есть, для данного канала или интерфейса можно установить до 255 секретных ключей. Для передачи пакетов маршрутизатор будет использовать последний из установленных ключей. При приеме пакетов маршрутизатор будет использовать ключ с тем же порядковым номером, который использовала передающая сторона.
area (A.B.C.D <0-4294967295>) virtual-link A.B.C.D (hello-interval retransmit-interval transmit-delay dead-interval) <1-65535>	Устанавливает отношения смежности между маршрутизаторами при использовании виртуальных каналов. • "A.B.C.D <0-4294967295>" – идентификатор области, через которую будет пролегать виртуальный канал. • "A.B.C.D" – идентификатор маршрутизатора ABR, с которым устанавливается этот виртуальный канал. • "(hello-interval retransmit-interval transmit-delay dead-interval)" – параметры, определяющие значения интервалов, подробнее см. подраздел "Режим config-if". • "<1-65535>" – значение указанного интервала в секундах.

abr-type <i>(cisco ibm standard shortcut)</i>	Изменение модели ABR. Маршрутизатор OSPF поддерживает четыре модели ABR: "cisco" – маршрутизатор будет считать себя ABR, если он имеет несколько каналов к сетям разных областей и хотя бы одна из этих областей является магистральной. При этом канал к магистральной области должен быть активным (реально работающим). "ibm" – аналогична модели "cisco", но канал к магистральной области может быть и неактивным. "standard" – маршрутизатор имеет несколько активных каналов к разным областям. "shortcut" – аналогична "standard", но в этой модели маршрутизатору разрешается использовать топологию не магистральных подключенных к нему областей для построения межобластных маршрутов, пролегающих через такие области (замыкание маршрутов помимо магистральной). Подробное описание различий между моделями "cisco" и "ibm" можно получить в RFC 3509. Модель "shortcut" позволяет ABR вносить маршруты между областями, основываясь на топологии подключенных к такому маршрутизатору областей, а не через магистральную область, если такие маршруты оказываются «дешевле» магистральных («замыкание» маршрута через не магистральную область). Подробности режима "shortcut" можно узнать в документе ospf-shortcut-abr-02.txt
Режим config-if	
authentication-key AUTH_KEY [A.B.C.D]	Для предотвращения несанкционированного подключения маршрутизаторов к системе OSPF и проверки подлинности отправителя входящих пакетов. Данный параметр позволяет установить простую парольную аутентификацию. Активировать аутентификацию можно отдельно для каждого из каналов подключенных к сетевому интерфейсу или на весь интерфейс. По умолчанию аутентификация отключена. "AUTH_KEY" – пароль. "[A.B.C.D]" – идентификатор канала (в формате IP-адреса), для включения аутентификации на конкретном канале.
message-digest-key <1-255> md5 KEY [A.B.C.D]	Позволяет установить аутентификацию с использованием цифрового ключа. "KEY" – секретный ключ MD5. "[A.B.C.D]" – идентификатор канала, для включения аутентификации на конкретном канале. "<1-255>" – порядковый номер секретного ключа. То есть, для данного канала или интерфейса можно установить до 255 секретных ключей. Для передачи пакетов маршрутизатор будет использовать последний из установленных ключей. При приеме пакетов маршрутизатор будет использовать ключ с тем же порядковым номером, который использовала передающая сторона.
authentication (null message-digest) A.B.C.D	Данная команда позволяет включить (разрешить) тот или иной режим аутентификации после установки её параметров. "null" – принудительное отключение аутентификации, отсутствие этого параметра активирует простую парольную аутентификацию. "message-digest" – аутентификация с использованием цифрового ключа. "A.B.C.D" – идентификатор канала, для которого аутентификация будет активирована.
dead-interval <1-65535> [A.B.C.D] hello-interval <1-65535> [A.B.C.D]	Если каналы связи к одной и той же сети имеют более одного маршрутизатора, то между ними устанавливаются отношения смежности в целях синхронизации баз данных анонсов каналов области, к которой принадлежит эта сеть. Кроме того, сеть, к которой подключены более одного маршрутизатора, является транзитной сетью и, если эта сеть имеет топологию не "точка-точка", то она является активным объектом OSPF (может анонсировать свои каналы к маршрутизаторам). Функции по анонсированию каналов сети выполняет так называемый ведущий маршрутизатор, который выбирается из числа подключенных (и работающих) к данной сети OSPF маршрутизаторов на основании их приоритетов, идентификаторов и IP-адресов сетевых интерфейсов, которыми они к данной сети подключены. Для поддержания отношений смежности и синхронизации маршрутизатор использует специальные протоколы, параметры работы которых должны быть идентичны у смежных маршрутизаторов (соседей). К таким параметрам относятся "hello-interval" – интервал времени через который маршрутизатор отправляет следующий "hello-пакет" и "dead-interval" – интервал времени, в течение которого от соседа должен быть получен хотя бы один "hello-пакет", по истечении этого времени соседний маршрутизатор исключается из списка соседей. По умолчанию, "hello-interval" равен 10 секундам, а "dead-interval" равен 40 секундам. Данные команды позволяют указать другое значение этих параметров для какого-либо сетевого интерфейса. "<1-65535>" – определяет временной интервал в секундах. "[A.B.C.D]" – определяет идентификатор конкретного канала, если требуется индивидуальная настройка этого параметра. Если этот параметр не указан, то выбранный параметр будет установлен на текущий сетевой интерфейс, для которого выполняется режим OSPF config-if, и любой канал, принадлежащий интерфейсу, будет иметь такое значение данного параметра, если оно не установлено для этого канала индивидуально.

priority <0-255> [A.B.C.D]	Позволяет установить приоритет маршрутизатора на данном интерфейсе. Как говорилось выше, один из маршрутизаторов, подключенных к одной сети, автоматически выбирается ведущим (DR), руководствуясь тремя параметрами (назначенный приоритет, значения идентификатора и IP-адреса маршрутизатора), выборы резервного маршрутизатора (Backup) осуществляются по тем же принципам, что и выборы ведущего. Если установлен приоритет маршрутизатора для канала, то именно его значение будет иметь решающий вес при выборах ведущего маршрутизатора сети. Если приоритет маршрутизатора не установлен, то на результаты выборов оказывают влияние только значения идентификатора и IP-адреса маршрутизатора в рассматриваемой сети. • "<0-255>" – значение приоритета. Чем выше значение приоритета, тем больше шансов у данного маршрутизатора стать ведущим для данной сети. Если же установить приоритет равным нулю, то маршрутизатор не будет выбран ведущим ни при каких обстоятельствах. • "[A.B.C.D]" – идентификатор канала, аналогично предыдущим параметрам, приоритет можно установить как индивидуально каждому каналу на интерфейсе, так и для всего интерфейса в целом (если этот аргумент не указан).
retransmit-interval <3-65535> [A.B.C.D]	Позволяет администратору маршрутизатора изменить периодичность попыток передачи неподтвержденного пакета (retransmit) для конкретного интерфейса и/или канала этого интерфейса. Протокол OSPF требует, чтобы базы данных каналов всех маршрутизаторов одной области были идентичны. Для этого осуществляется обмен информацией о состоянии каналов между маршрутизаторами данной области. Для уменьшения сетевого трафика маршрутизаторы обмениваются изменениями о состоянии каналов не каждый с каждым, а каждый с ведущим (DR) и с резервным (BDR). При синхронизации баз данных маршрутизаторы обмениваются описаниями баз данных по принципу "<i>master-slave</i>", используя широковещательные IP-пакеты. Прием каждого пакета при этом должен быть подтвержден противоположной стороной. В случае отсутствия подтверждения, передающая сторона производит повторные передачи неподтвержденного пакета. • "<3-65535>" – интервал повторных попыток передачи, указывается в секундах. • "[A.B.C.D]" – идентификатор канала.
transmit-delay <1-65535> [A.B.C.D]	Позволяет установить и регулировать для каждого интерфейса размер задержки до начала процесса синхронизации базы данных маршрутизатора со всеми соседями. • "<3-65535>" – значение задержки в секундах. • "[A.B.C.D]" – идентификатор канала.
cost <1-65535> [A.B.C.D]	Позволяет определить метрику (стоимость) каналов, принадлежащих какому-либо интерфейсу. • <1-65535> – значение метрики. • "[A.B.C.D]" – IP-адрес сетевого интерфейса в подсети (адресат канала). Если этот параметр не указан, то для любого канала, относящегося к данному физическому интерфейсу, вне зависимости от адресуемой подсети, будет установлена указанная стоимость (метрика).
network	Позволяет указать тип рассылки в сети подключенной к данному интерфейсу: • "broadcast" – определяет рассылку по широковещательным IP-адресам. • "mesh" – определяет адресную рассылку в сетях с переменчивой топологией. • "point-to-multipoint" – определяет адресную рассылку в сетях "точка-многоточка". • "point-to-point" – определяет адресную рассылку в сетях "точка-точка".
description	Позволяет добавить символьное описание интерфейса.
mtu <40-65535>	Позволяет определить размер MTU.
Режим OSPF config-route-map	

match address [(<1-199> <1300-2699 > WORD)] prefix-list WORD] interface WORD next -hop [(<1-199> <1300-2699 > WORD)] prefix-list WORD]	Позволяет устанавливать условие соответствия импортируемого маршрута. Для одной записи допускается устанавливать несколько различных условий. Если задано несколько условий, то они объединяются по правилу "и". "address" – соответствие по адресату, условие будет выполнено, если соответствующий параметр маршрута принадлежит указанному фильтрующему списку по соответствующему этому типу списка правилу. Указывается ссылка на: "<1-199> <1300-2699> WORD" – номер или имя списка доступа ("access-list"); "prefix-list WORD" – имя списка префиксов. "interface WORD" – соответствие по сетевому интерфейсу, которому принадлежит маршрут, "WORD" – имя интерфейса. "next-hop" – соответствие по IP-адресу следующего узла, ссылки указываются в том же формате, что и для соответствия по адресату.
set metric <0-4294967295 > metric- type (type- 1 type-2)	Позволяет установить значения и/или тип метрики канала, образуемого из этого маршрута, если маршрут отвечает всем условиям записи. "metric <0-4294967295>" – установить значение метрики от 0 до 4294967295. "metric-type (type-1 type-2)" – установить тип метрики для внешнего канала.
on-match (goto <1-65535>) next	Позволяет определить сценарий дальнейшего поведения, если объект соответствует всем условиям записи. "on-match next" – просмотр продолжается с записи, непосредственно следующей за текущей; "on-match goto <N>" – просмотр записей продолжается с записи с номером равным "N", но не меньше, чем номер текущей.

Объекты фильтрации

Списки доступа

Для создания или изменения списков доступа маршрутизатора OSPF предназначены следующие параметры режима "config".

Стандартный список:

```
access-list (<1-99>|<1300-1999>) (deny|permit) A.B.C.D A.B.C.D
```

- "(<1-99>|<1300-1999>)" – идентификатор списка.
- "(deny|permit)" – решение отбросить/принять.
- "A.B.C.D A.B.C.D" – диапазон адресов в формате "<значение> <маска значения>"

Команда создает оператор в стандартном списке доступа. Значение и маска определяют диапазон (условие) оператора. Например, чтобы указать диапазон IP-адресов от "192.168.12.0" до "192.168.12.255", необходимо указать значение "192.168.12.0" с маской "0.0.0.255". Для диапазонов обозначающих любое значение (0.0.0.0 255.255.255.255) предусмотрено ключевое слово "any". Приведенные ниже команды - тождественны.

```
OSPF(config)# access-list 1 permit 0.0.0.0 255.255.255.255
OSPF(config)# access-list 1 permit any
```

Для указания диапазона состоящего из единственного значения, допускается применять ключевое слово "host". Приведенные ниже команды – тождественны.

```
OSPF(config)# access-list 1 permit 192.168.12.150 0.0.0.0
OSPF(config)# access-list 1 permit host 192.168.12.150
```

Расширенный список:

```
access-list (<100-199>|<2000-2699>) (deny|permit) ip A.B.C.D A.B.C.D A.B.C.D A.B.C.D
```

- "(<100-199>|<2000-2699>)" – идентификатор списка.

Title

- "(deny|permit)" – решение отбросить/принять.
- "A.B.C.D A.B.C.D" – диапазон адресов источника.
- "A.B.C.D A.B.C.D" – диапазон адресов назначения.

Именованный список:

```
access-list WORD (deny|permit) A.B.C.D/M exact-match
```

- "WORD" – идентификатор списка.
- "(deny|permit)" – решение отбросить/принять.
- "A.B.C.D/M" – диапазон адресов.
- "exact-match" – указывается в случае требования полного равенства параметра диапазону.

В случае именованного списка идентификатор представляет собой произвольное сочетание символов. Диапазон значений указывается в виде "<значение>/<длина маски>". Для диапазона любых значений параметра (0.0.0.0/0) так же допускается применять ключевое слово "any".

Списки префиксов

```
prefix-list WORD seq <1-4294967295> (deny|permit) A.B.C.D/M ge <0-32> le <0-32>
```

- "WORD" – идентификатор списка.
- "seq <1-4294967295>" – порядковый номер.
- "(deny|permit)" – решение отбросить/принять.
- "A.B.C.D/M" – диапазон адресов.
- "exact-match" – указывается в случае требования полного равенства параметра диапазону.
- "ge <0-32> le <0-32>" – диапазон допустимых значений длины маски.

Примеры

Назначим маршрутизатору идентификатор "192.168.103.36" в режиме OSPF(config-router).

```
OSPF(config-router)# router-id 192.168.103.36
```

Отменить назначение идентификатора можно используя префикс "no".

```
no router-id
```

В именованном списке укажем решение отбросить пакет для диапазона IP-адресов от "192.168.12.0" до "192.168.12.255", для этого необходимо указать значение "192.168.12.0/24". А также решение принимать пакеты от всех остальных адресов.

```
OSPF(config)# access-list TestList1 deny 192.168.12.0/24
OSPF(config)# access-list TestList1 permit any
```

Включим анонсирование маршрутизатором внутреннего канала к сети "192.168.103.37/24" находящейся в магистральной области. Ниже указаны два способа реализации данной задачи.

```
OSPF(config-router)# network 192.168.103.37/24 area 0.0.0.1
OSPF(config-router)# network 192.168.103.37/24 area 1
```

Выведем на экран информацию о состоянии соседей.

```
OSPF> show neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface      RXmtL RqstL DBsML
224.3.94.78      1     Full/Backup      00:00:26   192.168.103.36 svi1:192.168.1
```

В таблице представлены следующие данные:

- "*Neighbor ID*" – идентификатор маршрутизатора, являющегося соседним;
- "*Pri*" – приоритет;
- "*State*" – текущее состояние/статус.
 - Возможны следующие состояния
 - "*Init*" – установка связи между маршрутизаторами - недавно был принят пакет "*Hello от соседа*", с которым еще не организована двухсторонняя связь;
 - "*2-Way*" – между соседями установлена двусторонняя связь, обеспечивающая работу протокола "*Hello*", с этого состояния начинается организация отношений смежности;
 - "*ExStart*" – первый этап организации отношений смежности, обеспечивающий согласование режимов ведущий/ведомый;
 - "*Exchange*" – в этом состоянии маршрутизатор осуществляет передачу соседу своей базы данных каналов;
 - "*Loading*" – в этом состоянии осуществляется синхронизация данных, когда соседу передаются пакеты запросов для получения новых описаний каналов, которые были обнаружены (но еще не получены) в состоянии "*Exchange*";
 - "*Full*" – установление полной смежности с соседом и завершение текущего процесса синхронизации баз данных анонсов каналов.
 - Текущий статус может принимать следующие значения:
 - "*DR*" – маршрутизатор был выбран ведущим маршрутизатором сети;
 - "*Backup*" – маршрутизатор был выбран резервным;
 - "*DROther*" – маршрутизатор является обычным (не ведущим и не резервным).
- "*Dead Time*" – оставшееся время ожидания пакета, подтверждающего присутствие соседа;
- "*Address*" – IP-адрес соседа;
- "*Interface*" – сетевой интерфейс маршрутизатора, через который производится обмен служебной информацией с соседом;
- "*RXmtL*" – количество повторно отправленных (retransmit) записей LSA;
- "*RqstL*" – количество отправленных записей LSA;
- "*DBsML*" – количество отправленных записей LSA summary.

Вывод базы данных каналов, которые были заявлены транзитными сетями, функцию анонсирования у которых выполняет маршрутизатор с идентификатором "*192.168.45.107*".

```
OSPF> show database network adv-router 192.168.45.107
      OSPF Router with ID (192.168.151.10)
          Net Link States (Area 0.0.0.0)
          Net Link States (Area 0.0.0.1)

LS age: 473
Options: 0x2 : *| - | - | - | - | E | *
LS Flags: 0x6
LS Type: network-LSA
Link State ID: 192.168.15.1 (address of Designated Router)
Advertising Router: 192.168.45.107
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x9148
Length: 32
Network Mask: /24
    Attached Router: 192.168.45.107
    Attached Router: 192.168.151.1
        Net Link States (Area 0.0.0.2)
```

Выведем на экран таблицу маршрутов используя команду "*show route*".

```

OSPF> show route
===== OSPF network routing table =====
N IA 1.1.1.1/32          [3] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N IA 1.1.1.2/32          [2] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N   4.7.8.0/24           [2] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N IA 9.1.1.0/24          [12] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N IA 192.168.0.0/24       [3] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N   192.168.15.0/24       [1] area: 0.0.0.1
                        directly attached to eth0
N IA 192.168.80.0/24      [12] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
N   192.168.151.0/24      [1] area: 0.0.0.1
                        directly attached to eth0
N IA 192.168.152.0/24     [2] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.151.10, eth0
N IA 195.38.45.64/26      [2] area: 0.0.0.1
                        via 192.168.15.1, eth0
===== OSPF router routing table =====
R   192.168.151.10        [1] area: 0.0.0.1, ABR, ASBR
                        via 192.168.151.10, eth0
R   195.38.45.107         [1] area: 0.0.0.1, ABR
                        via 192.168.15.1, eth0

===== OSPF external routing table =====
N E2 192.168.200.0/24     [1/7] tag: 0
                        via 192.168.151.10, eth0

```

В таблице представлены следующие данные:

- Таблица сетей (OSPF network routing table) – раздел содержит список полученных маршрутов до всех достижимых сетей (или агрегированных диапазонов областей) системы OSPF. Признак "IA" в строке означает, что адресат маршрута находится в области, к которой данный маршрутизатор не подключен, то есть, этот путь является межобластным или междоменным (inter-area path). В квадратных скобках указывается суммарная метрика всех каналов, через которые пролегает путь к этой сети. Префиксом "via" обозначается маршрутизатор-шлюз – первый маршрутизатор на пути к адресату (next hop).
- Таблица путей до граничных маршрутизаторов области (OSPF router routing table).
- Таблица внешних маршрутов – путей до адресатов внешних каналов системы OSPF (OSPF external routing table). Признак "E2" указывает на тип метрики внешнего канала ("E1" – для метрики типа 1, "E2" – для метрики типа 2). Метрика маршрута для внешних путей указывается в формате <метрика пути до маршрутизатора, заявившего этот канал>/<метрика самого канала>.

Создадим конфигурацию, в которой маршрутизатору будет указано анонсировать внешние каналы, образованные из маршрутов типа "*connected*" системной таблицы маршрутизации с метрикой типа 2. При этом, если адресат этого маршрута – подсеть с IP-адресом "*192.168.103.37/24*", то образованный канал будет иметь метрику 7, любой другой адресат не приведет к анонсированию внешнего канала к нему.

```

OSPF(config)# access-list ANYNET permit any
OSPF(config)# access-list net200 permit 192.168.103.37/24
OSPF(config)# route-map MAP permit 10
OSPF(config-route-map)# match address net200
OSPF(config-route-map)# set metric 7
OSPF(config-route-map)# route-map MAP deny 11
OSPF(config-route-map)# match address ANYNET
OSPF(config-route-map)# router
OSPF(config-router)# redistribute connected route-map MAP

```