

Содержание

| | |
|--|----|
| Атрибуты авторизации абонента | 3 |
| <i>VasExperts-Policing-Profile</i> | 4 |
| 1. Предконфигурированный профиль | 4 |
| 2. Полисинг с передачей абсолютных значений (упрощённый формат) | 4 |
| 3. Полисинг с передачей абсолютных значений (расширенный формат HTB) | 5 |
| <i>VasExperts-Service-Profile</i> | 7 |
| Пример 1. Подключение NAT | 7 |
| Пример 2. Подключение белого списка | 7 |
| Пример 3. Переопределение классов трафика и полисинг | 7 |
| <i>VasExperts-Enable-Service</i> | 8 |
| <i>VasExperts-Multi-IP-User</i> | 9 |
| <i>VasExperts-UserName</i> | 9 |
| <i>VasExperts-Restrict-User</i> | 9 |
| <i>VasExperts-Enable-Interconnect</i> | 10 |
| Оptionальные Radius-атрибуты | 10 |
| <i>Session-Timeout</i> | 10 |
| <i>Acct-Interim-Interval</i> | 10 |
| <i>Idle-Timeout</i> | 10 |
| <i>Class</i> | 11 |

Атрибуты авторизации абонента

Помимо информации о том, авторизован или нет пользователь, fastPCRF необходимы следующие данные в ответ на Access-Request:

- IP-адрес абонента.
- Профиль полисинга пользователя.
- Профили пользователя по услугам fastDPI.
- Услуги, подключенные пользователю.
- Тип пользователя: количество IP-адресов, связанных с пользователем.
- Логин пользователя — атрибут User-Name или VasExperts-UserName

СКАТ поддерживает IPv4 и IPv6-адресацию абонентов. Для IPv4-абонентов в ответе должен быть атрибут Framed-IP-Address, задающий IPv4-адрес, причем этот адрес должен совпадать с тем, который был указан в Access-Request. Если значения Framed-IP-Address в запросе и ответе различаются, это считается ошибкой.



Некоторые биллинговые системы не могут отдать в Access-Accept атрибут Framed-IP-Address в режиме L3-авторизации. Для таких случаев предусмотрена fastpcrf.conf-опция radius_framed_ip_from_request=1: при таком значении в случае отсутствия в ответе атрибута Framed-IP-Address fastPCRF берет его из запроса авторизации.

Для IPv6-абонентов в Access-Accept/Reject поддерживаются атрибуты:

- Framed-IPv6-Address — задает IPv6-адрес абонента. Значение данного атрибута в ответе должно совпадать со значением в запросе.
- Framed-IPv6-Prefix — задает IPv6-префикс подсети абонента. Размер префикса и его значение в ответе должен совпадать с запросом.
- Framed-IPv6-Pool — имя пула. Необязательный атрибут. Если этот атрибут указан в ответе, то он будет передаваться во всех Accounting-Request.

Для IPv6 ответ обязательно должен содержать один из атрибутов Framed-IPv6-Address или Framed-IPv6-Prefix (или оба сразу). При этом СКАТ интерпретирует атрибут Framed-IPv6-Address как префикс подсети, не учитывая младшие биты адреса (напомним, что пока СКАТ умеет работать только с префиксами одинакового размера, задаваемым параметром [ipv6_subnetwork](#)).



В СКАТ IPv6-адреса **обязательно** должны быть связаны с логином абонента, поэтому в ответе должен быть один из атрибутов, задающий логин абонента.

Также поддерживаются Dual Stack абоненты: запрос Access-Request всегда идет либо по IPv4, либо по IPv6-адресу, но ответ может содержать оба адреса в атрибутах Framed-IP-Address и Framed-IPv6-Address/Framed-IPv6-Prefix. Это значит, что абоненту назначен как IPv4-адрес, так и IPv6-префикс. При этом такой абонент не считается по умолчанию multi-bind абонентом: в СКАТ с каждым абонентом, даже single-bind, может быть связана пара: IPv4-адрес

и IPv6-префикс.

Профиль полисинга и список подключенных услуг передаются в Vendor-Specific атрибуте [26] ответов.

| | | | |
|--------------|-----------------------------|-------|------------------|
| VENDOR | VasExperts | 43823 | |
| BEGIN-VENDOR | VasExperts | | |
| ATTRIBUTE | VasExperts-Policing-Profile | 1 | string |
| ATTRIBUTE | VasExperts-Service-Profile | 2 | string |
| ATTRIBUTE | VasExperts-Enable-Service | 3 | string |
| ATTRIBUTE | VasExperts-Multi-IP-User | 4 | integer |
| ATTRIBUTE | VasExperts-UserName | 5 | string |
| ATTRIBUTE | VasExperts-Restrict-User | 7 | byte или integer |
| END-VENDOR | VasExperts | | |



Необходимо создать услуги и полисинг, которые в дальнейшем будут передавать с помощью Radius атрибутов от биллинга. [Пример настройки полисинга \(тарифный план\) и Captive Portal](#), которые минимально необходимы для старта.

VasExperts-Policing-Profile

Атрибут VasExperts-Policing-Profile передается в ответе Access-Accept и отвечает за применение правил полисинга.



В ответе Access-Accept должно присутствовать **не более одного** атрибута VasExperts-Policing-Profile.

Варианты задания профиля:

1. Предконфигурированный профиль

Строковый атрибут, задающий имя [профиля полисинга](#):

```
VasExperts-Policing-Profile = "50Mbps"
```

2. Полисинг с передачей абсолютных значений (упрощённый формат)

```
VasExperts-Policing-Profile = "BV##100000#100000#+++ -++++"
```

где:

- BV — By Value, применяется HTB алгоритм, где ceil для каждого класса будет равен root

rate

- ##100000 — лимит от Интернета к абоненту (download), кбит/с
- #100000 — лимит от абонента к Интернету (upload), кбит/с
- #+++-++++ — разрешение классов cs0 ... cs7, rate(cs3)=0 — класс cs3 заблокирован, остальные классы используют root-скорость с возможностью заимствования (HTB)

3. Полисинг с передачей абсолютных значений (расширенный формат HTB)

В СКАТ DPI используются [два типа полисинга](#) — HTB (Hierarchical Token Bucket) и TBF (Token Bucket Filter). В приведённых ниже примерах используется алгоритм **HTB** с ограничением минимальной (rate) и максимальной скорости по каждому классу (ceil).

Профиль полисинга определяет общую скорость (root) и скорость для каждого класса трафика (cs0 ... cs7)

Позволяет задать параметры rate и ceil для каждого класса отдельно, содержит 36 параметров.



Нулевые значения не передаются

Формат (передается одной строкой без переносов):

```
VasExperts-Policing-Profile =
"BR##4#<RIN><ROUT><CIN><COUT><RIN0><ROUT0><CIN0><COUT0><RIN1><ROUT1><CIN1><C
OUT1><RIN2><ROUT2><CIN2><COUT2><RIN3><ROUT3><CIN3><COUT3><RIN4><ROUT4><CIN4>
<COUT4><RIN5><ROUT5><CIN5><COUT5><RIN6><ROUT6><CIN6><COUT6><RIN7><ROUT7><CIN
7><COUT7>
```

где:

- BR — By Rates
- ##4# — используется HTB, передаются rate и ceil для inbound и outbound
- <RIN> — kbps root rate (#8192к), общая скорость для всех классов для трафика Inbound (download)
- <ROUT> — kbps root rate (#8192к), общая скорость для всех классов для трафика Outbound (upload)
- <RIN0> ... <RIN7> — kbps class rate, минимальная скорость по классам для трафика Inbound (download)
- <CIN0> ... <CIN7> — kbps ceil rate, максимальная скорость по классам для трафика Inbound (download)
- <ROUT0> ... <ROUT7> — kbps class rate, минимальная скорость по классам для трафика Outbound (upload)
- <COUT0> ... <COUT7> — kbps ceil rate, максимальная скорость (ceil) по классам для трафика Outbound (upload)



Сумма rate по классам должна быть \leq root rate



Ceil каждого класса должен быть \leq root rate

Пример

Для удобства разделен на строки, но нужно передавать одной строкой.

```
VasExperts-Policing-Profile = "BR##4#  
8192k8192k65M65M  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k  
1024k1024k8192k8192k"
```

Проверка на DPI

```
sudo fdpi_ctrl list --policing --ip <ip> | sed 's/\s/\n/g'
```

Пример вывода:

```
htb_inbound_root=rate 8192kbit  
htb_inbound_class0=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class1=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class2=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class3=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class4=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class5=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class6=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_inbound_class7=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
  
htb_root=rate 8192kbit  
htb_class0=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class1=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class2=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class3=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class4=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class5=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class6=rate 1024kbit ceil 8192kbit  
htb_class7=rate 1024kbit ceil 8192kbit
```

VasExperts-Service-Profile

Строковый параметр, задающий имя профиля для конкретной услуги fastDPI.
Формат строки:

```
service_id:profile_name
```

Где:

1. service_id — число, [идентификатор услуги fastDPI](#);
2. profile_name — строка, [имя профиля по услуге](#).



Ответ на авторизацию может содержать ноль или более атрибутов VasExperts-Service-Profile — по одному атрибуту для каждой услуги.

Пример 1. Подключение NAT

Подключение NAT (11 услуга) с профилем "cgnat".

```
VasExperts-Service-Profile="11:cgnat"
```

Пример 2. Подключение белого списка

Подключение [Белого списка](#) и [Captive Portal, HTTP redirect](#) (16 услуга) с указанием параметров страницы для редиректа "<http://info.com>" и разрешенного списка IP адресов "/var/lib/dpi/ip_list.bin".

```
VasExperts-Service-Profile =  
"16:BV##/var/lib/dpi/ip_list.bin#http://info.com"
```

Пример 3. Переопределение классов трафика и полисинг

[Услуга 18 \(Полисинг по сессии\)](#) используется для переопределения классов трафика (cs0 ... cs7) и задания сессионного полисинга для конкретного абонента.

Профиль определяет распределение протоколов DPI по классам трафика.
Классы назначаются индивидуально для каждого абонента.

Формат:

```
VasExperts-Service-Profile =  
"18:BP##profile_name#/share/#IMSI_number.dscp#IMSI_number.tbf"
```

где:

- 18 — переопределение классов трафика и полисинг по сессии
- BP — By Parameters
- ##profile_name — имя профиля, создаётся динамически, отображается в GUI и CLI
- #/share/ — директория на fastPCEF. Доступна по сети, передается только имя файла, а сам файл считывается из оригинальной директории. Содержит исходные (несконвертированные в бинарные) файлы .txt для удобства проверки
- #IMSI_number.dscp — файл соответствия протоколов и классов трафика. Определяет, в какой класс (cs0 ... cs7) помещается трафик. Поддерживает флаг **drop** для блокировки
- #IMSI_number.tbf — файл с параметрами сессионного полисинга. Задаёт правила полисинга для отдельных протоколов. Используется для ограничения скорости на уровне сессии

Пример:

```
VasExperts-Service-Profile
=18:BP##250019500475292#/share/#250019500475292.dscp#250019500475292.tbf
```

VasExperts-Enable-Service

Строковый параметр, задающий включение/отключение конкретной услуги, для которой не требуется профиль. Формат строки:

```
service_id:flag
```

где:

- service_id — число, идентификатор услуги fastDPI
- flag — признак включения/отключения услуги. Допустимые значения:
 - 1, on, enabled — услуга включена
 - 0, off, disabled — услуга отключена

Пример подключенной услуги: 5: on

Пример отключенной услуги: 5: off

В CoA для отключения услуги следует использовать данный атрибут. Например, отключение услуги 5 выглядит так: `VasExperts-Enable-Service="5:off"`. Тогда как включение услуги 5 с профилем `my_white_list` — так: `VasExperts-Service-Profile="5:my_white_list"`



Важное замечание: для услуг действует правило “что явно не подключается в ответе, то будет отключено”, то есть если услуга явно не помечена как `enabled` (или не задан профиль услуги), то услуга считается отключенной. Но для услуги 4 ([black list](#), фильтрация запрещенного трафика) действует более строгое правило: эту услугу нужно явно отключать для пользователя, если требуется, то есть для отключения услуги 4 “black-list” в ответе Radius-сервера должен явно присутствовать атрибут `VasExperts-Enable-Service="4:off"`.

По умолчанию подключение услуги 4 “black-list” регулируется [глобальными настройками fastDPI](#). Услуга 4 обычно глобально включена, чтобы не нарушать федеральное законодательство.

VasExperts-Multi-IP-User

Признак, связано ли с данным абонентом множество IP-адресов или только один. Данный атрибут может быть либо байтом, либо 32-битовым числом. Значение 1 говорит о том, что данному абоненту может быть сопоставлено несколько IP-адресов (корпоративный клиент), значение 0 – только один IP-адрес. Если в PDU отсутствует атрибут VasExperts-Multi-IP-User, считается, что абоненту сопоставлен только один IP-адрес.

Если абоненту предоставлен признак VasExperts-Multi-IP-User=1, то свойства (подключенные услуги и полисинг) применяются ко всем IP-адресам абонента, ключом выступает логин абонента. Следует учитывать, что СКАТ авторизует **каждый** IP-адрес абонента: например, если с абонентом связано 10 IP-адресов, то для **каждого** адреса будет послан запрос авторизации Access-Request. Ожидается, что ответ для каждого IP-адреса multi-IP-абонента будет содержать один и тот же набор подключенных услуг и одни и те же профили. Ответ на авторизацию каждого из 10 IP-адресов будет применен к **логину** абонента, то есть все IP-адреса данного логина получают один и тот же набор услуг и один и тот же полисинг.

VasExperts-UserName

Имя (логин) абонента.

Этот атрибут введен для некоторых биллинговых систем, которые физически не могут отдать в ответе Access-Accept/Reject атрибут User-Name, но могут отдать любой VSA-атрибут.



Если в ответе присутствуют оба атрибута - User-Name и VasExperts-UserName, — то предпочтение отдается значению VasExperts-UserName.

VasExperts-Restrict-User

Признак блокировки абонента.

Для СКАТ ответ Access-Accept означает, что абонент не заблокирован, а для заблокированных абонентов должно возвращаться Access-Reject со специальными атрибутами абонента, задающими ограничения. Но некоторые реализации радиус-клиентов не имеют возможности вернуть в Access-Reject атрибуты абонента. Для таких реализаций предусмотрен атрибут VasExperts-Restrict-User:

- значение 0 - абонент не заблокирован
- значение 1 - абонент заблокирован

В случае VasExperts-Restrict-User=1 СКАТ обрабатывает Access-Accept как Accept-Reject.

VasExperts-Enable-Interconnect

Признак разрешения/запрета замыкания локального трафика для абонента.

Данный атрибут относится к [L2 BRAS](#). Если включен режим замыкания локального трафика (local interconnect) `bras_terminate_local=1`, L2 BRAS замыкает любых двух локальных абонентов. С помощью данного атрибута можно запретить интерконнект: `VasExperts-Enable-Interconnect=0`. Пакет от одного локального абонента к другому будет дропнут, если хотя бы для одного из абонентов интерконнект запрещен.

По умолчанию `VasExperts-Enable-Interconnect=1` и если в `fastdpi.conf` задано `bras_terminate_local=1`, то интерконнект разрешен. Данным атрибутом можно запретить интерконнект для конкретного абонента, указав `VasExperts-Enable-Interconnect=0`.

Опциональные Radius-атрибуты

Помимо перечисленных выше VSA, СКАТ поддерживает в Access-Accept/Access-Reject следующие стандартные Radius-атрибуты. Все они являются опциональными.

Session-Timeout

Задаёт продолжительность действия авторизации абонента в секундах. По истечении данного времени СКАТ пошлёт повторный запрос Access-Request авторизации.

По умолчанию длительность сессии задается в `fastdpi.conf`, параметр `auth_expired_timeout` (в **минутах**).

Acct-Interim-Interval

Задаёт интервал времени обновления Accounting-статистики в секундах для данного абонента.

Interim interval по умолчанию задается в `fastpcrf.conf`, параметр `radius_acct_interim_interval`.



Явное задание `Acct-Interim-Interval = 0` в ответе RADIUS отключает отправку Interim-Update.

Idle-Timeout

Задаёт интервал неизменности данных аккаунтинга, по истечении которого accounting-сессия

считается закрытой из-за неактивности абонента. Idle timeout по умолчанию задается fastpcrf.conf-параметром radius_acct_idle_timeout. Как определять неактивность абонента, задается fastpcrf.conf-параметром acct_check_idle_mode. Описание параметров находится в разделе [Настройки fastPCRF](#).

Class

При наличии этого атрибута, он будет копироваться во все Accounting-Request PDU. СКАТ не анализирует значение этого атрибута.

[Особенности Access-Reject](#)