

# СКАТ — платформа для операторов связи

- Анализ
- Контроль
- Управление

# Содержание

## DPI платформа

[Собственный движок](#)

[Защита инвестиций](#)

[Мультифункциональность](#)

[Производительность](#)

[Резервирование](#)

[Масштабирование](#)

[Архитектура платформы](#)

[Архитектура решения](#)

## BRAS

[Режимы работы BRAS](#)

[Характеристики BRAS](#)

## CG-NAT

[Характеристики CG-NAT](#)

[Гибкие тарифные планы IPv6](#)

## QoE

[Модуль QoE](#)

[Графический интерфейс](#)

## Опции

[Поддержка Bypass](#)

[Фильтрация по черным спискам](#)

[Аналитика](#)

[Приоритизация](#)

[Белый список и Captive portal](#)

[Mini Firewall](#)

[Защита от DoS и DDoS-атак](#)

[Маркетинг и уведомления](#)

[Встраивание рекламы](#)

[Схема работы встраивания рекламы](#)

## Общая информация

[О компании](#)

[Наши продукты](#)

[Поддержка](#)

[Контакты](#)

# О компании VAS Experts

VAS Experts — разработчик программного обеспечения для контроля и анализа трафика. С 2013 года мы выполнили **более 2000 инсталляций** в России и по всему миру.

Наша команда имеет **более чем 25-летний** опыт разработки программного обеспечения и обширные знания в области телеком-технологий.

**20M+**

пользователей

**Более**

35 Тбит/с

**Последние инсталляции:**

- Ливан
- Индия
- Турция
- Перу
- Конго
- Бразилия



# Наши продукты

## Для операторов связи:



### DPI

Мультифункциональная платформа для управления трафиком



### Модуль аналитики QoE

Сбор статистики, оценка здоровья сети и качества услуг



### Load Balancer

Балансировщик трафика



### BRAS

Гибкое и масштабируемое программное решение



### CG-NAT

Прозрачная трансляция сетевых адресов на стандартном x86 сервере



### VEOS

Операционная система

## Для мобильных операторов:



### LBS

Модуль определения местоположения абонента



### EPDG

Решение для запуска Wi-Fi Calling (VoWiFi)

# Собственный DPI движок

## История развития

2013 — DPI

2016 — CG-NAT

2017 — L3 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6

2018 — COPM

2019 — L2 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6

2020 — Поддержка мобильных сетей

2021 — Border Router

2022 — VAS Services, LBS

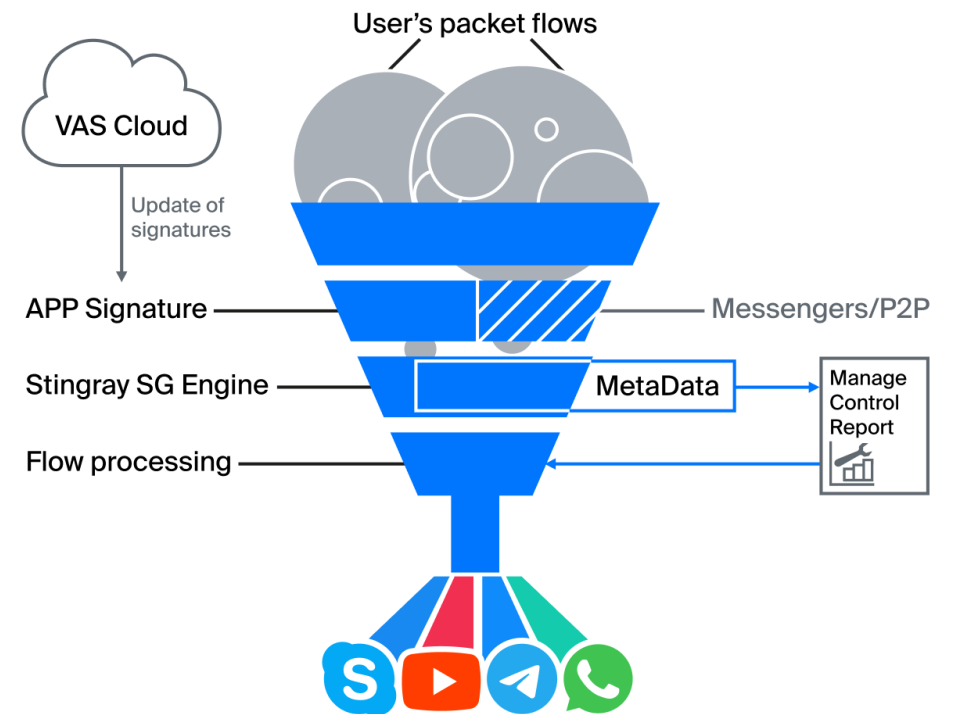
2023 — VEOS, On-Stick, EPDG

2024 — PCEF, Diameter

4 SKAT — платформа для операторов связи

## Замена решений

- Sandvine
- Allot
- Cisco SCE
- Cisco ASR
- A10 Network
- Ericsson SE
- Nokia Service Router
- MikroTik



# Защита инвестиций

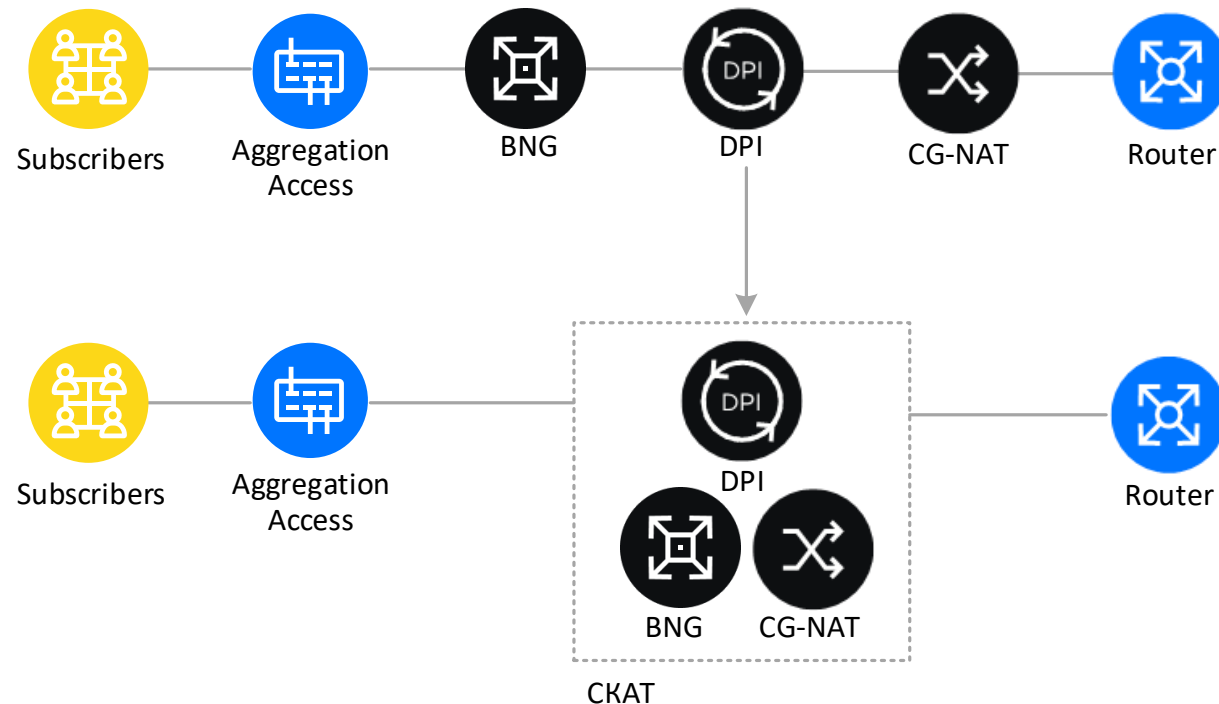
Программное решение SKAT DPI может быть установлено на любое серверное оборудование и в будущем перенесено на другой сервер с возможностью обновления лицензии.

Благодаря этому вы сможете расширять лицензию в зависимости от возникающих задач и экономить на покупке дополнительного оборудования.

## Лицензия

- Апгрейд
- Слияние
- Разделение
- Перенос
- Тестовая лицензия

# Мультифункциональность



Многофункциональная платформа SKAT DPI, установленная на обычном x86-сервере, заменяет целый набор сетевого оборудования.

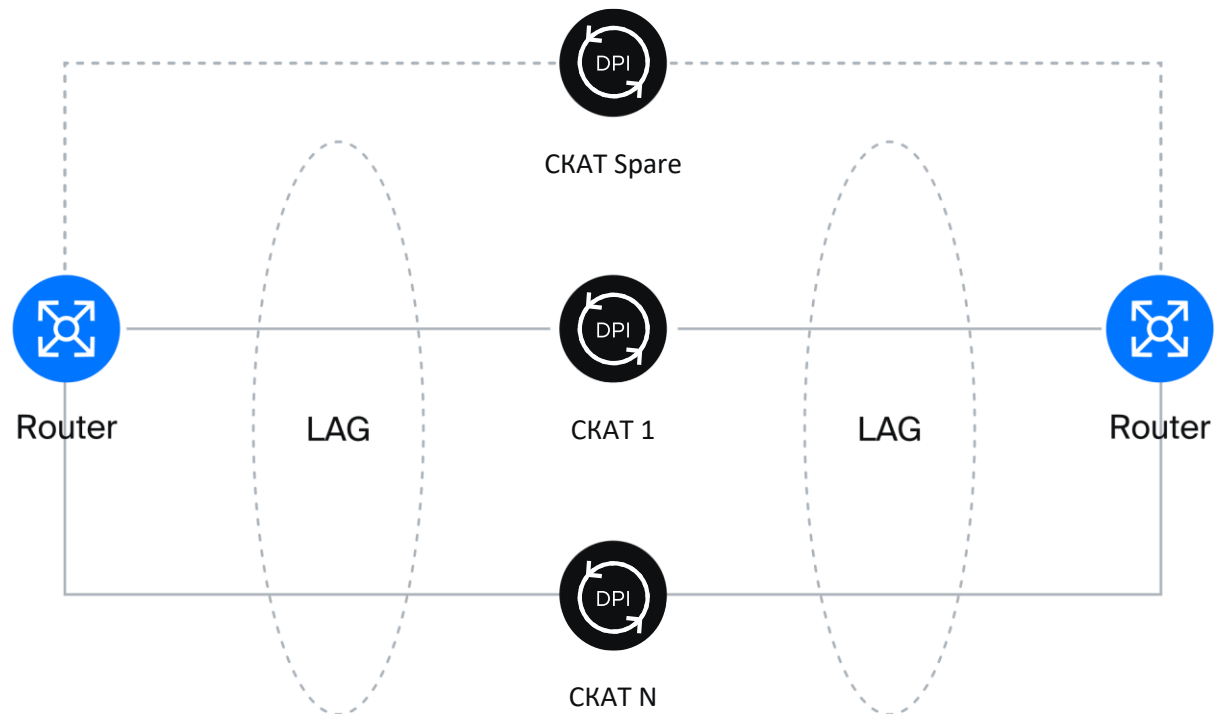
Это упрощает процессы администрирования, обслуживания и масштабирования.

# Производительность

ОПЦИЯ	СКАТ-6	СКАТ-10	СКАТ-20	СКАТ-40	СКАТ-80	СКАТ-100	СКАТ-200	СКАТ-400
Производительность (Full duplex Gbps)	3	5	10	20	40	50	100	200
Количество абонентов (2Mbps per subscriber)	1500 K	2500 K	4500 K	10 000 K	20 000 K	25 000 K	50 000 K	100 000 K
Количество сессий (макс.)	4 M	8 M	16 M	32 M	64 M	128 M	256 M	256 M
Количество новых сессий	100 K	250K	500 K	1000 K	2000 K	2500 K	5000 K	5000 K
Порты, GbE	6x1 2x10	2x10	2x10	4x10	8x10	10x10 4x25 4x40	20x10 8x25 8x40 6x100	16x25 10x40 8x100
Задержка (среднее), мс	30							
Платформа	1U, 19"							
Детектирование протоколов	6000+							

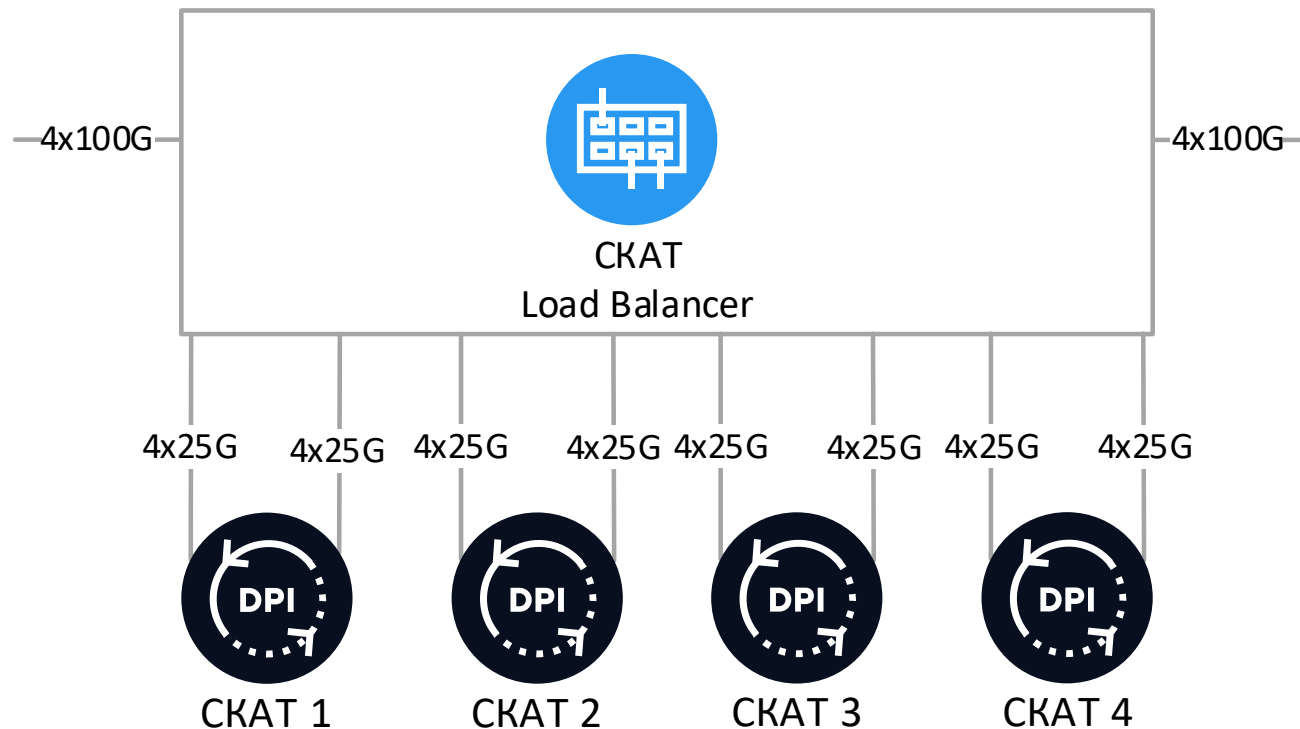


# Резервирование



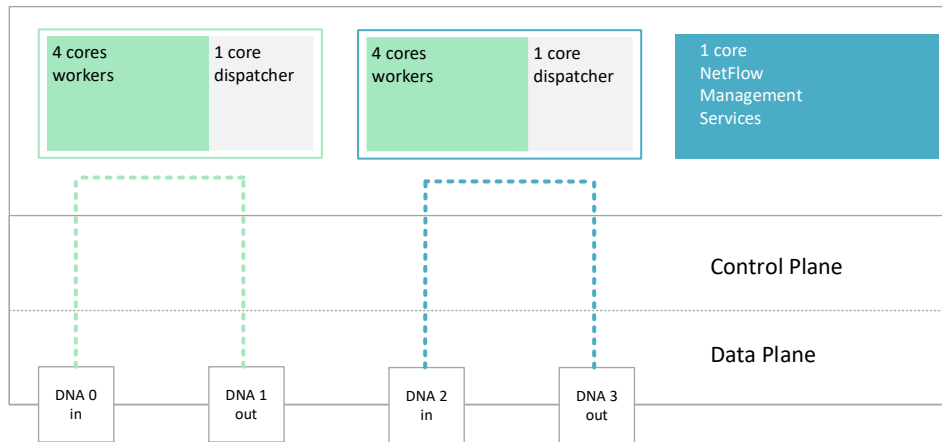
- Для режима L2 Bridge используется объединение нескольких устройств в LAG и балансировка сессий между ними
- Bypass-карты и внешний Bypass используются в сценарии DPI
- Резервный сервер на альтернативный маршрут используется для BRAS L3 IPoE
- VRRP используется для BRAS L2 IPoE
- Специальная цена на резервную лицензию

# Масштабирование



- Горизонтальное масштабирование с использованием балансировщика нагрузки SKAT Load Balancer до 400G
- Обработка до 3,2 Tbps на один кластер с использованием сторонних Network Packet Broker

# Архитектура платформы



Используется распределение нагрузки по ядрам процессора, что позволяет достигнуть вертикального масштабирования **до 200 Гбит/с** на один сервер

## Факторы

- Доступные платформы
- x86 серверы
- Высокая производительность
- Мягкий лимит
- Масштабируемость
- Апгрейд своими руками
- Непрерывный рост

## Data Plane

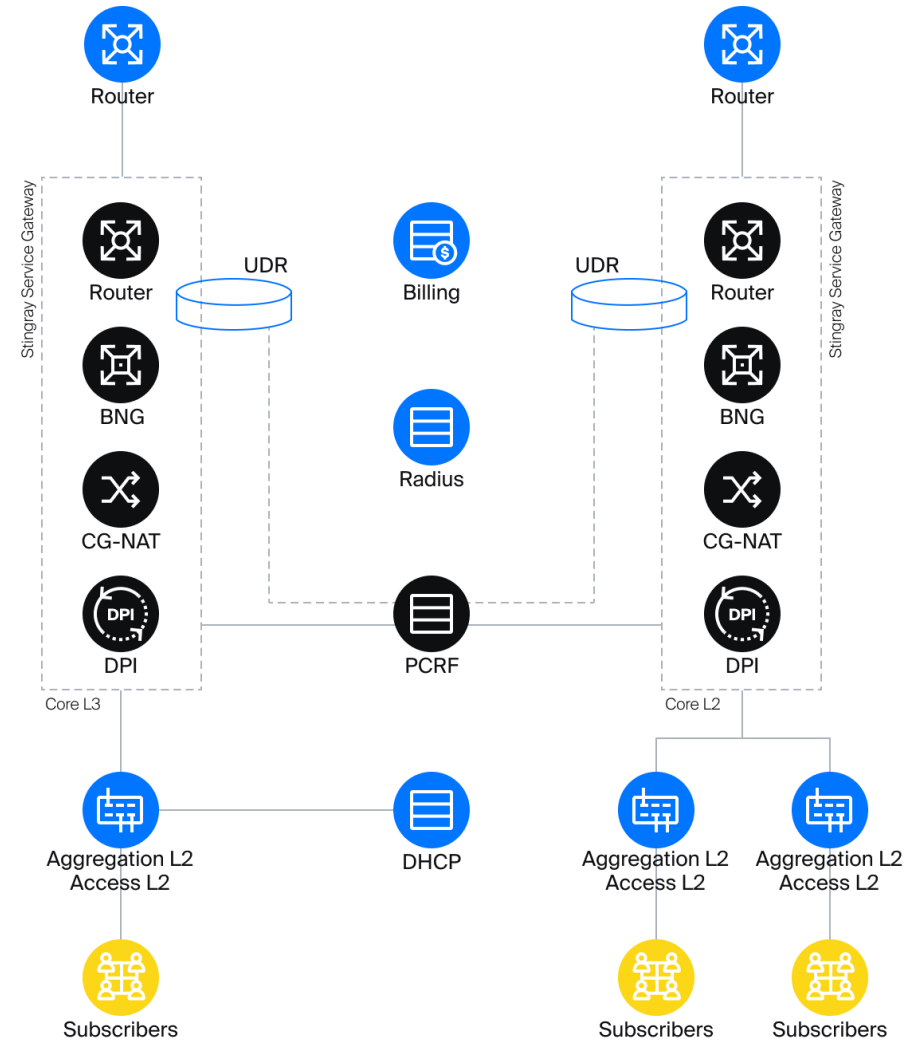
- DPDK – Direct NIC Access technology

## Control Plane

- VEOS - собственная операционная система с поддержкой от VAS Experts

# Архитектура решения

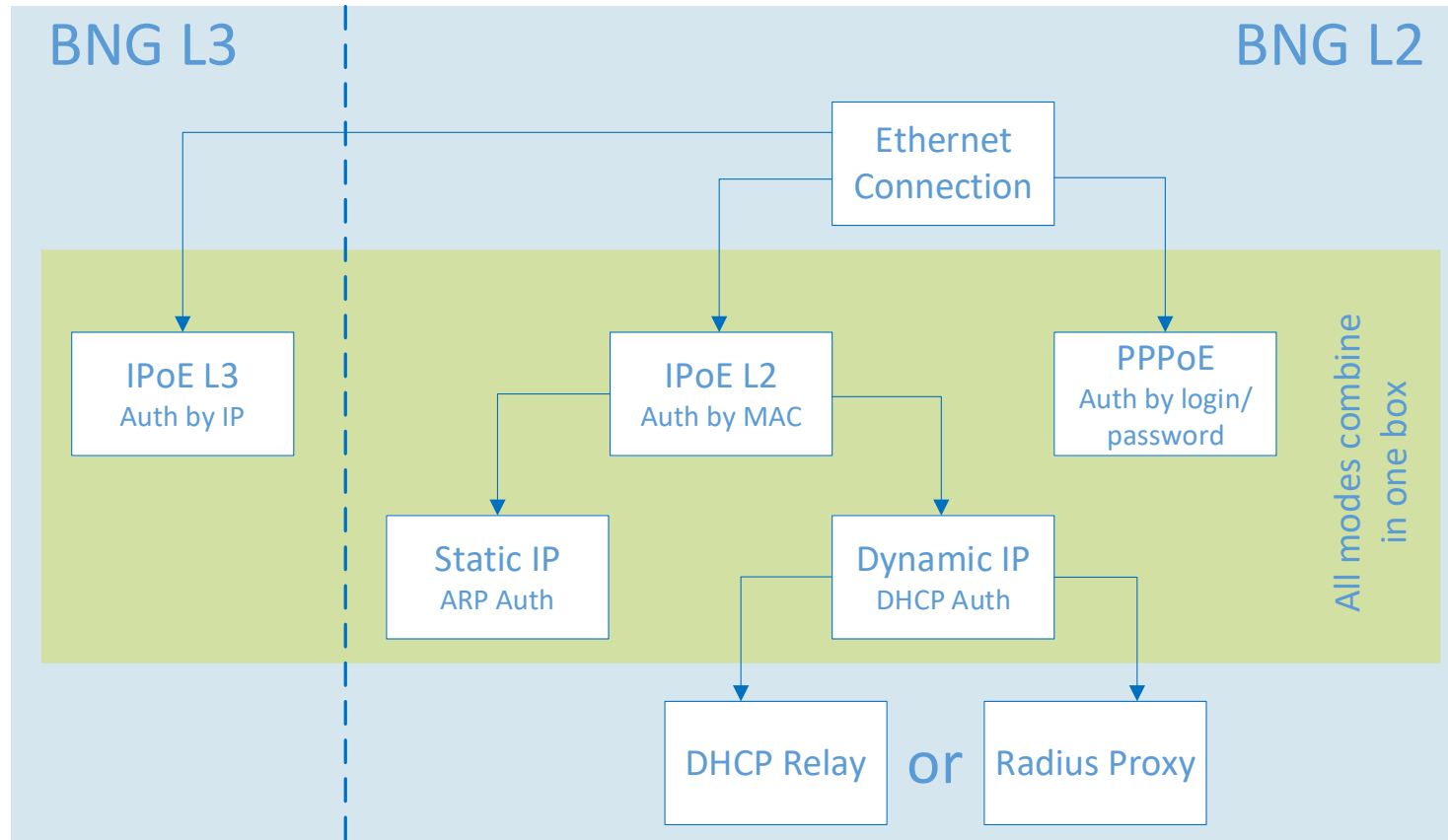
- Режимы L2/L3 BRAS
- Совмещение BRAS/CG-NAT/DPI/URL-Filtering
- Полная поддержка RADIUS (CoA)
- Высокая доступность с помощью PCRF-сервера
- Быстрый старт из базы UDR



# Режимы работы BRAS

<b>BRAS L3 IPoE</b> <b>управление по SSH</b>	<p>Предварительная загрузка тарифных планов с последующим менеджментом тарифных планов и IP-адресов по методу PUSH. При использовании динамической выдачи IP-адресов, необходима установка Radius-монитора или полноценный переход на Radius.</p>	
<b>BRAS L3 IPoE</b> <b>управление по Radius</b>	<p>Авторизация абонентов через Radius-сервер для абонентов, которым уже выдан IP-адрес</p>	<p>Учет VLAN/Q-in-Q тэга</p>
<b>BRA L2 DHCP Relay agent</b>	<p>Авторизация абонентов через Radius-сервер по MAC-адресу, для выдачи IP-адресов используются DHCP-сервер</p>	<p>ARP проху, ARP-авторизация, учет VLAN/Q-in-Q тэга</p>
<b>BRAS L2 DHCP Radius Proxy</b>	<p>Авторизация абонентов через Radius-сервер по MAC-адресу, вместо DHCP-сервера используется Radius-сервер, а fastDPI в связке с fastPCRF выступает в роли DHCP-сервера</p>	<p>Опция 82 в DHCP-запросе, ARP проху, ARP-авторизация, учет VLAN/Q-in-Q тэга</p>
<b>BRAS L2 PPPoE</b>	<p>Авторизация абонентов PPPoE с поддержкой протоколов PAP, CHAP, MS-CHAPv2 или по MAC-адресу</p>	<p>Учет VLAN/Q-in-Q тэга</p>

# Режимы работы BRAS

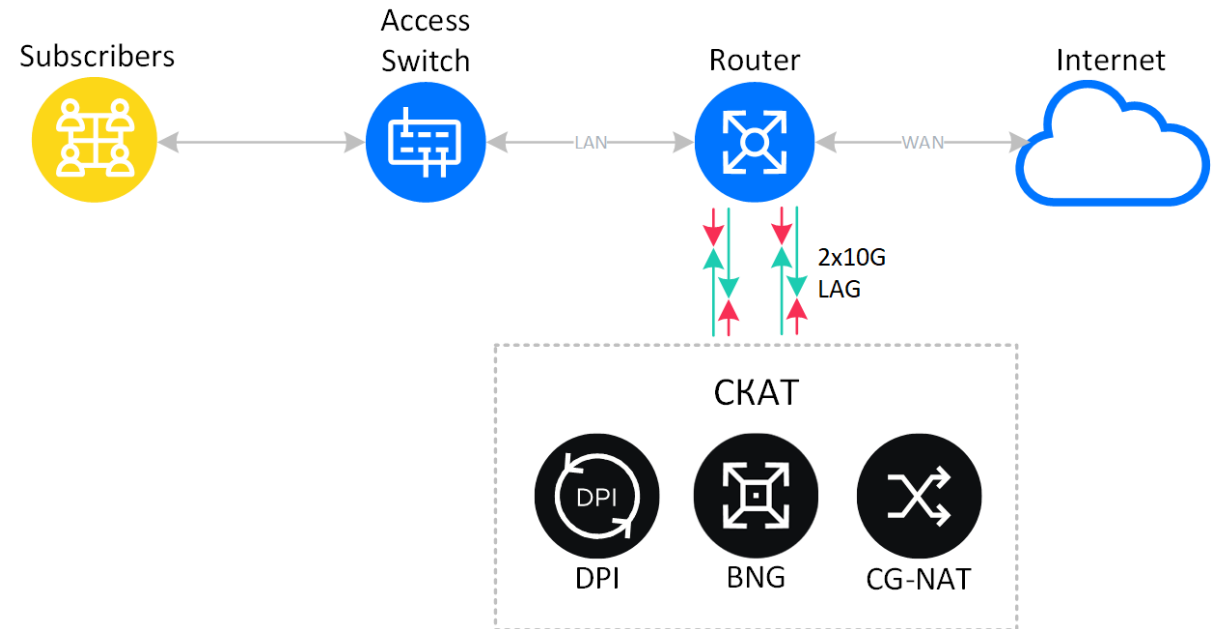


# Характеристики BRAS

- Комбинация L2 (PPPoE, DHCP, IPoE) и L3 (IPoE) режимов
  - Реализация терминации трафика (PPPoE, QinQ, VLAN)
  - Поддержка мультипользователей (один Login – множество IP)
  - Dual Stack IPv4 / IPv6
  - Белые списки с поддержкой hostname, URL и маска \*.domain
  - Приоритизация Video, Online games, Web traffic
  - Повышение скорости на локальные ресурсы или определенные сервисы (мессенджеры, социальные сети) вне тарифного плана
  - Раскраска трафика (VLAN, IP, MPLS) и работа с уже размеченным трафиком
  - Услуга Mini Firewall для повышения безопасности сети
- PCRF-сервер осуществляет проксирование запросов между BRAS и RADIUS-сервером
  - Динамическое управление политикой и сервисами по RADIUS
  - Синхронизация информации об абонентах между несколькими BRAS и обеспечение резервирования
  - Раздельный аккаунтинг по классам трафика

# Характеристики BRAS

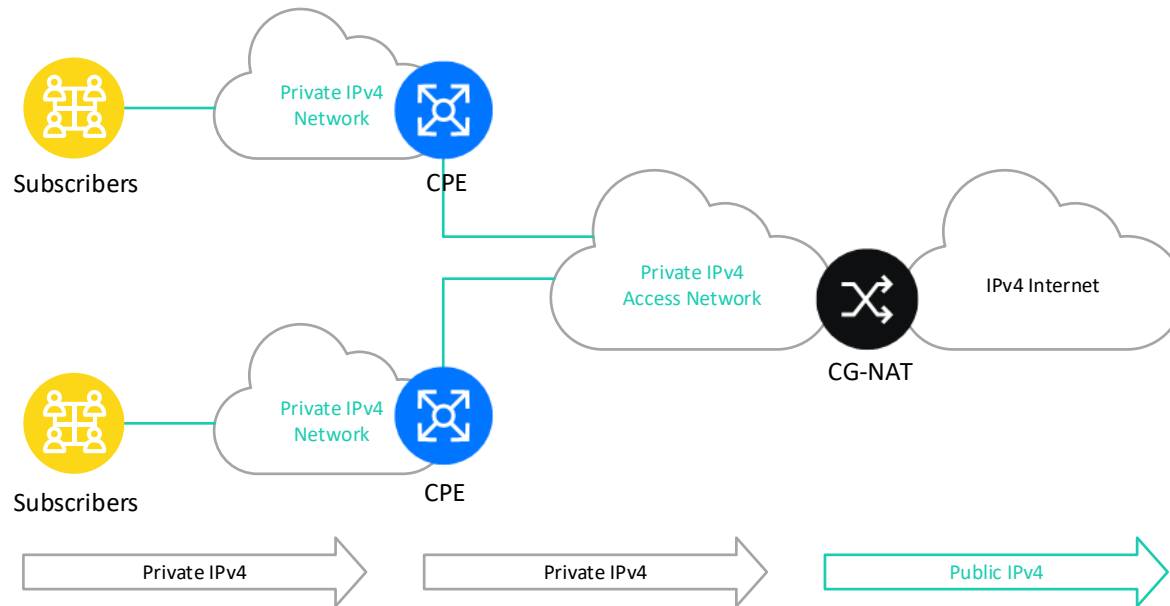
- Поддержка BGP, OSPF, VRF
- Подключение по схеме On-Stick с LAG
- Мониторинг через SNMP и Syslog
- Интеграция по TACACS+
- Администрирование через CLI и GUI



Установка по схеме On-Stick с агрегацией портов в LAG позволяет экономить физические порты в ядре сети.



# Характеристики CG-NAT



- **Full Cone** – Прозрачная работа p2p протоколов и онлайн игр
- **Полная совместимость с COPM**
- **Paired IP address pooling** – Привязка сессий абонента к одному внешнему IP-адресу
- **Hairpinning** – Обмен между локальными абонентами без трансляции
- **Лимиты** – Наличие лимитов для TCP и UDP сессий в рамках каждого NAT-пула
- **Экспорт NAT трансляции** – запись в текстовый файл или выгрузка по NetFlow v10

# Уровни полисинга

## Per Session

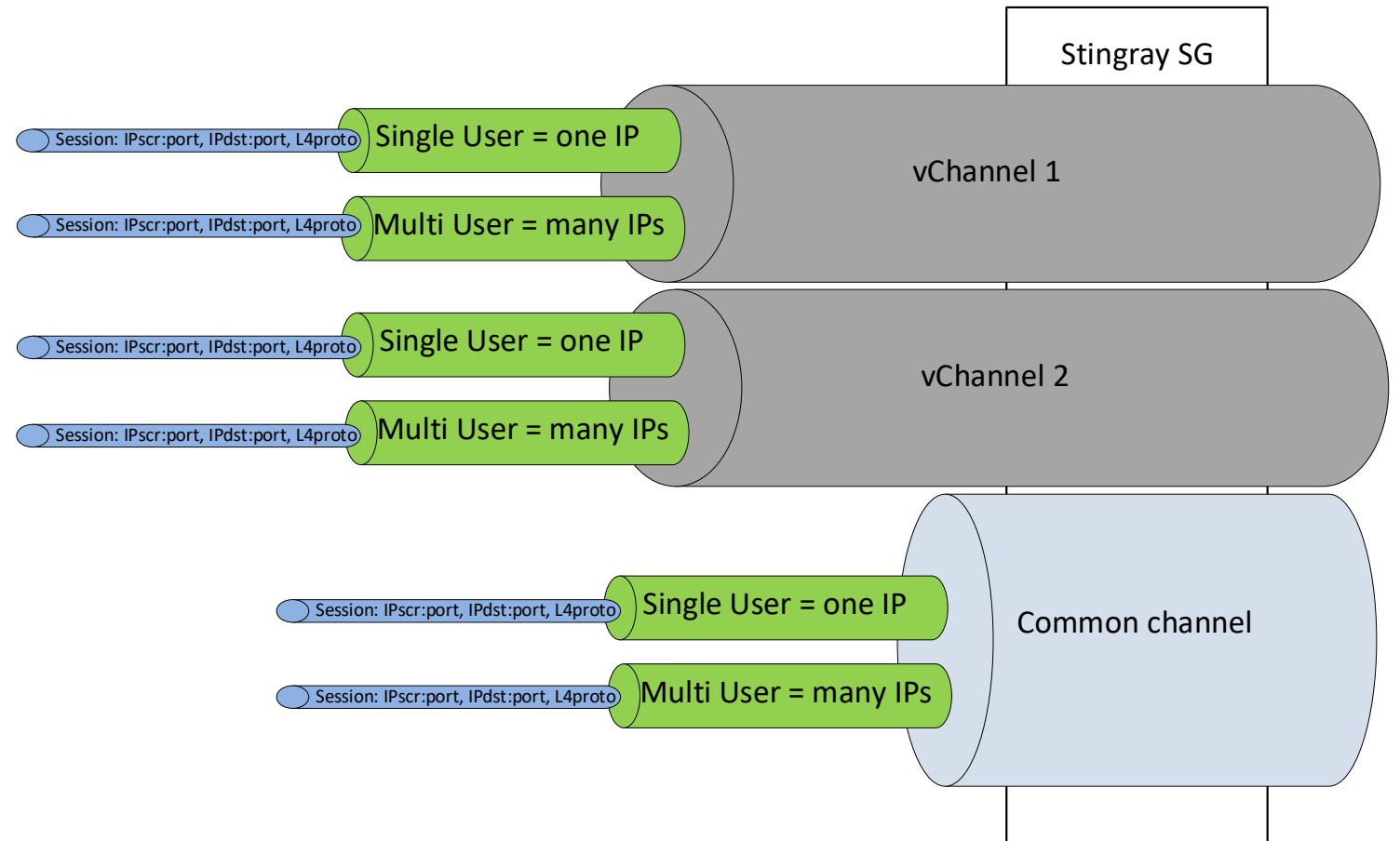
Контроль каждой сессии

## Per Subscriber

Ограничение скорости на абонента с учетом приоритетов

## Per Channel

Контроль скорости каналов для управления перегрузками



# Гибкие тарифные планы

## Задача

- 1) Ограничение по исходящему торренту
- 2) Максимальная скорость на локальные ресурсы
- 3) Приоритизация для:
  - Мессенджеров и SIP
  - HTTP, HTTPS, QUIC
  - Игровой сервис World of tanks

## Classes (cs):

**cs0** dns, icmp (e.g. World of tanks)

**cs1** http, https, quic

**cs3** default

**cs4** viber, whatsapp, skype, sip

**cs5** AS local IP, peering

**cs6** tcp\_unknown

**cs7** Bittorrent

```
htb_inbound_root=rate 50mbit
```

```
htb_inbound_class0=rate 20mbit ceil 50mbit
```

```
htb_inbound_class1=rate 1mbit ceil 50mbit
```

```
htb_inbound_class2=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_inbound_class3=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_inbound_class4=rate 8bit ceil 1mbit
```

```
htb_inbound_class5=rate 100mbit static
```

```
htb_inbound_class6=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_inbound_class7=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_root=rate 50mbit
```

```
htb_class0=rate 20mbit ceil 50mbit
```

```
htb_class1=rate 1mbit ceil 50mbit
```

```
htb_class2=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_class3=rate 8bit ceil 50mbit
```

```
htb_class4=rate 8bit ceil 1mbit
```

```
htb_class5=rate 100mbit static
```

```
htb_class6=rate 8bit ceil 5mbit
```

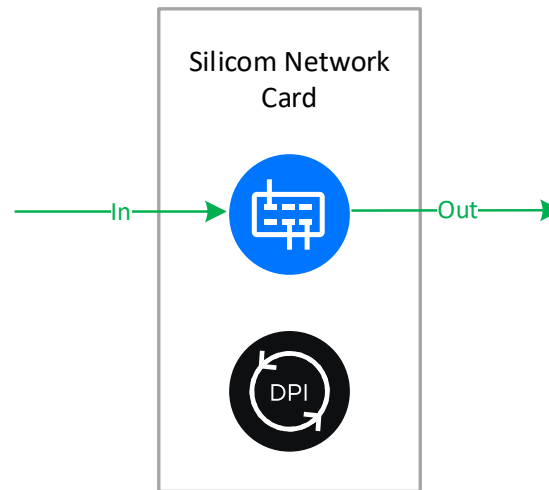
```
htb_class7=rate 8bit ceil 5mbit
```

# Поддержка Bypass для режима L2 Bridge

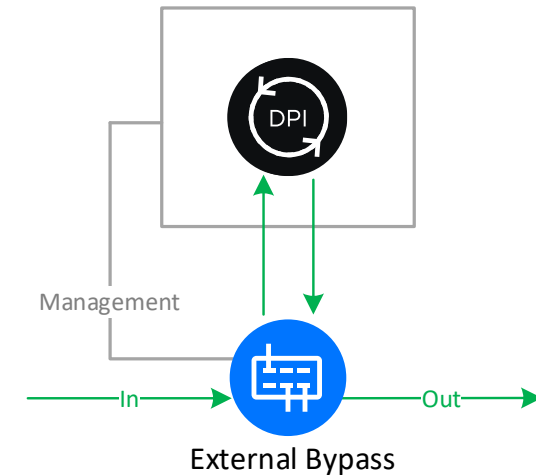
Опция Bypass позволяет гарантировать работоспособность при установке «в разрыв» и асимметрично в случаях:

- Неисправности оборудования
- Ошибки ПО
- Отключения питания
- Проведения ремонтных работ

**Встроенный bypass в карту Silicom**



**Внешний bypass любого производителя, управляемый СКАТ**



# Фильтрация по черному списку

Описание	Характеристика
<input checked="" type="checkbox"/>	Фильтрация по собственному списку оператора
<input checked="" type="checkbox"/>	Использование централизованного списка для кластера серверов
В разрыв, зеркало асимметрично	Поддержка схем подключения
<input checked="" type="checkbox"/>	Возможность управления фильтрацией по определенным пользователям и подсетям для организации сервисов фильтрации
<input checked="" type="checkbox"/>	Блокировка трафика HTTP/HTTPS/QUIC
<input checked="" type="checkbox"/>	Блокировка HTTPS/QUIC-трафика по SNI и Common Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Переадресация HTTP-запроса на страницу оператора для заблокированного URL
<input checked="" type="checkbox"/>	Возможность собирать статистику по заблокированным страницам
<input checked="" type="checkbox"/>	Возможность мониторинга загрузки списков и фильтрации
До 4 млрд URL	Максимальный размер списка

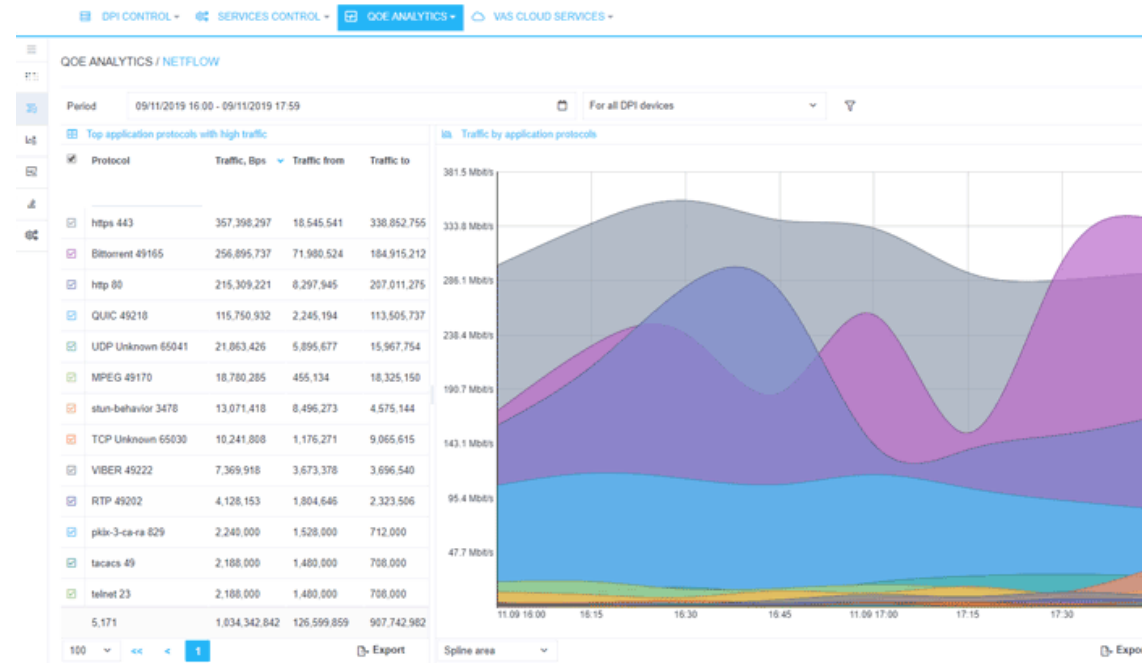
# Аналитика трафика

Сбор аналитики Netflow по следующим категориям:

1. Распределение полосы по протоколам приложений
2. Распределение полосы по автономным системам (AS)
3. Биллинговый NetFlow
4. Полный NetFlow

Все режимы могут работать одновременно.

Для работы со статистикой используются компоненты QoE Stor и GUI



# Приоритизация

## По направлению

- Registered AS
- Customized AS

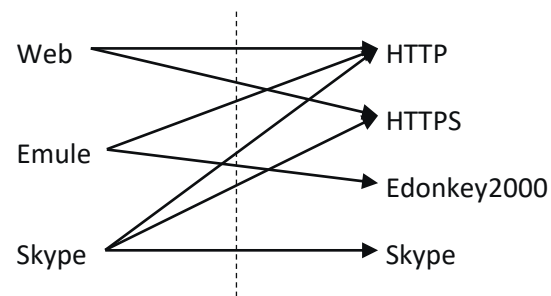
## По Uplink

- VLAN
- Pair of physical ports
- CIDRs

## По пользователям

- IP
- Login

## По протоколу / приложению



Before QoS

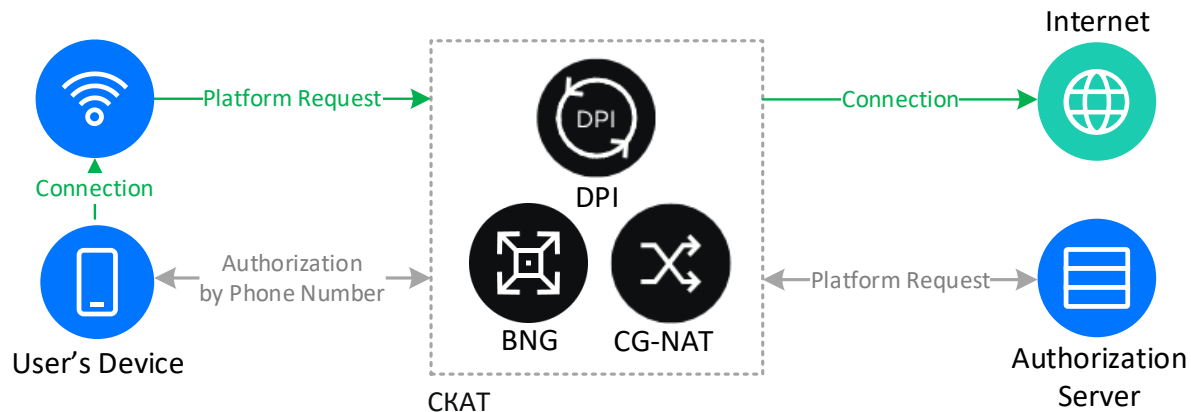


After QoS



# Белые списки и Captive portal

Опция «Белый список» позволяет ограничить список сайтов и ресурсов, доступных для абонента, и настроить редирект на определенную страницу при попытке перейти к другим ресурсам.



## Применение:

Блокировка доступа при нулевом балансе с возможностью перейти к пополнению счета через авторизованные платежные системы.

Идентификация абонента в публичных сетях WiFi, разрешение определенных действий в сети WiFi для обеспечения доступа.



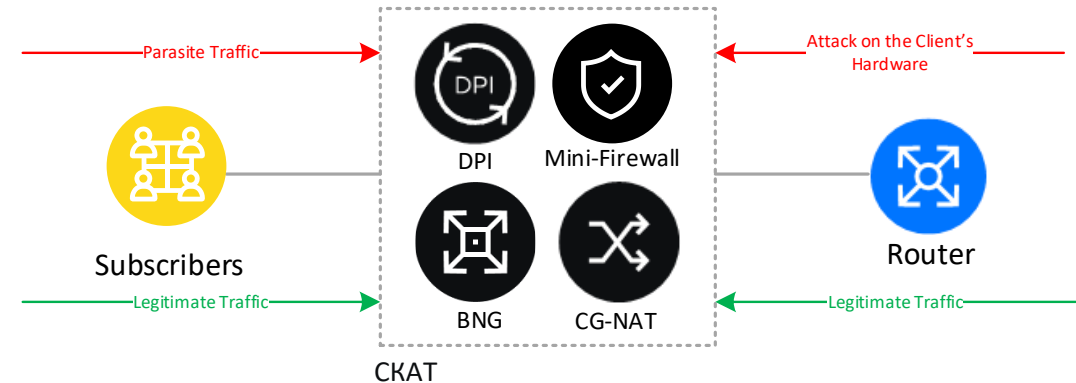
# Mini Firewall

## Задачи:

- Предотвратить взлом устройств пользователя по системным портам
- Заблокировать вредоносную активность от абонента – SPAM, BotNet

## Рекомендации:

- Использовать статистику из модуля QoE в Личном Кабинете абонента
- Провести уведомление через СКАТ DPI о факте заражения и предложить решение, помощь по защите от вирусов



# Защита от DoS и DDOS-атак

## 1. TCP SYN Flood защита от DoS:

- Обнаруживает атаку при превышении указанного порога запросов, неподтвержденных клиентом SYN
- Самостоятельно, вместо защищенного сайта, отвечает на запросы SYN
- Организует сеанс TCP с защищенным сайтом после подтверждения запроса клиентом.



В зависимости от настроек, СКАТ DPI может не применять этот тип защиты (ручная активация), автоматически активировать защиту или находиться в режиме постоянной защиты от этого типа атаки.

# Защита от DoS и DDOS-атак

## 2. Fragmented UDP Flood защита от DDoS



Данный тип атаки осуществляется фрагментированными udp-пакетами, обычно короткого размера, на сборку и анализ которых атакуемая платформа вынуждена тратить много ресурсов.



Защита осуществляется путем отбрасывания неактуального для защищаемого сайта набора протоколов или жесткого ограничения их по пропускаемой полосе.

## 3. Использование теста Тьюринга (странички с CAPTCHA) для защиты от DDoS



При превышении порогового значения активируется защита, и пользователю необходимо ввести информацию из CAPTCHA для подтверждения своей непричастности к сети ботнет.



Только после этого доступ к сайту будет разрешен. Данный компьютерный тест определяет, кем является пользователь системы – человеком или компьютером.

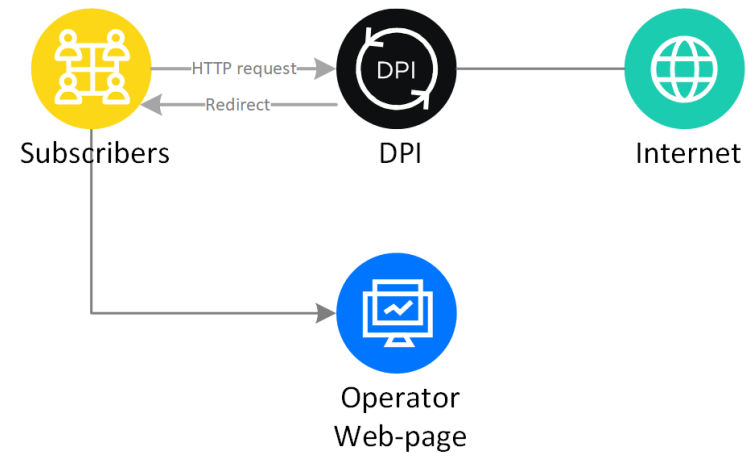
# Маркетинг и уведомления

## Возможности нотификации:

- Автоматическое сегментирование базы абонентов в соответствии с определенными критериями
- Настройка уведомлений в определенный период времени и день недели
- Возможность проведения нескольких кампаний одновременно

## Применение:

1. Проведение опросов пользователей
2. Предупреждение о работах на сетях и перебоях связи
3. Информирование о новых услугах и акциях для абонентов



# Вставка рекламы для web-страниц

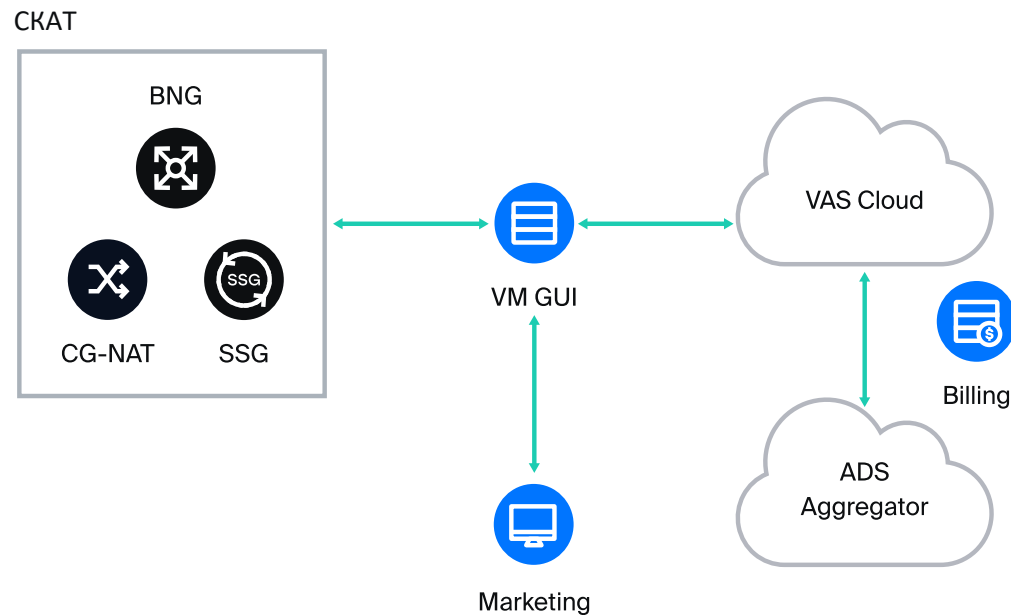
## Применение

1. Размещение рекламы и нотификации для абонентов
2. Доход с каждого клика
3. Проведение, управление и мониторинг рекламных кампаний
4. Учет черных и белых списков
5. AdBlock – блокировка рекламы на сетевом уровне

## Форматы

- Десктоп и мобильные
- Нативный
- Интерактивные окна
- Видео
- Фуллскрин
- Меню и заполнение формы
- Шапка

# Вставка рекламы для web-страниц



## Преимущества

- Активация в один клик
- Автоматический биллинг
- Продуманный таргетинг
- Быстрое внедрение

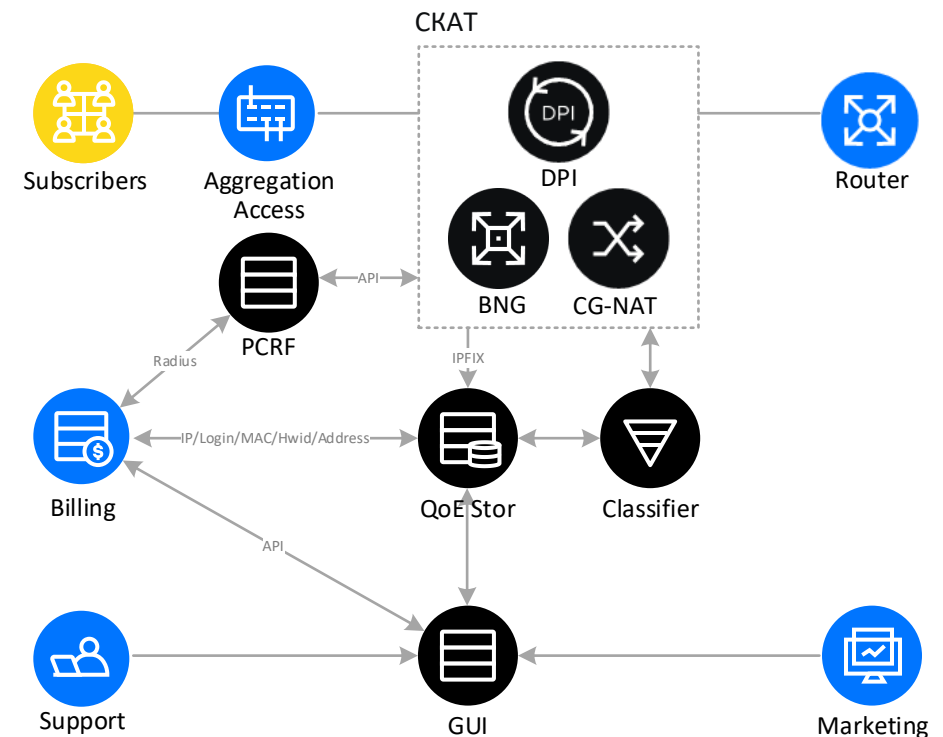
Показ баннеров и переход по ним оплачивается агрегатором рекламы; начисление денежных средств происходит в личном кабинете VAS Cloud оператора без дополнительных настроек.

# Модуль Quality Of Experience

Модуль Quality of Experience (QoE) — это программный продукт для сбора статистики и оценки качества восприятия услуг.

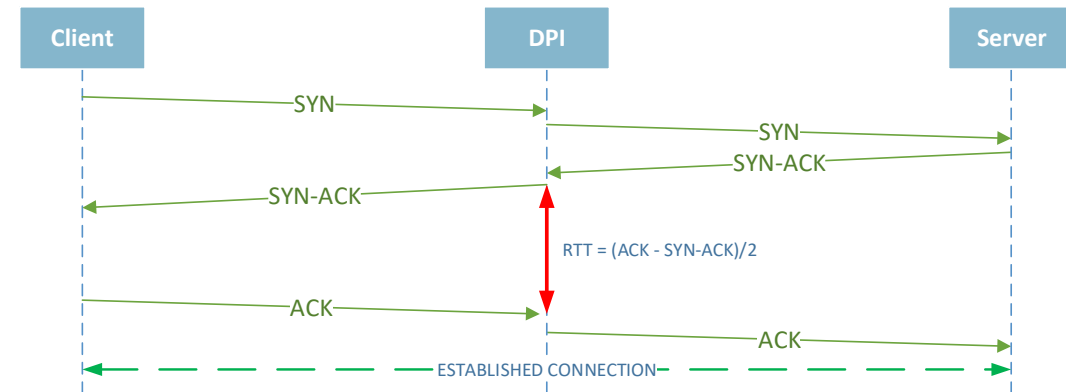
Собранная модулем статистика накладывается на особые метрики для определения пользовательского опыта и отвечает на вопрос, насколько качественные услуги связи и доступа в Интернет получает конечный пользователь.

Полученные данные позволяют оператору предпринять необходимые действия для улучшения качества услуг и, как следствие, для повышения лояльности абонентов.



# Метрики QoE

1. Показатели круговой задержки (RTT)
2. Показатели количества перезапросов
3. Количество сессий, устройств, агентов, IP-адресов на абонента
4. Распределение трафика по прикладным и транспортным протоколам
5. Распределение трафика по направлениям и AS
6. Кликстрим для каждого абонента





# Как использовать QoE-метрики?



## Повышение продаж

- Продажа новых сервисов, Wi-Fi оборудования, тарифных планов
- Борьба с оттоком и анализ причин, повышение лояльности
- Таргетированная реклама с использованием профилей абонентов
- Продажа антивируса



## Проактивная поддержка

- Мониторинг качества аплинков на основе задержек и изменений потребляемого трафика
- Поиск проблем с клиентским оборудованием, Wi-Fi, свитчами доступа и агрегации
- Определение оптимальных точек пиринга и связности через Uplink

# Как использовать QoE-метрики?



## Удержание базы абонентов

- Определение деградации качества услуг у абонента и оперативное реагирование
- Работа с возможным оттоком и анализ причин оттока в прошлом
- Автоматизация опроса после выезда мастера к абоненту

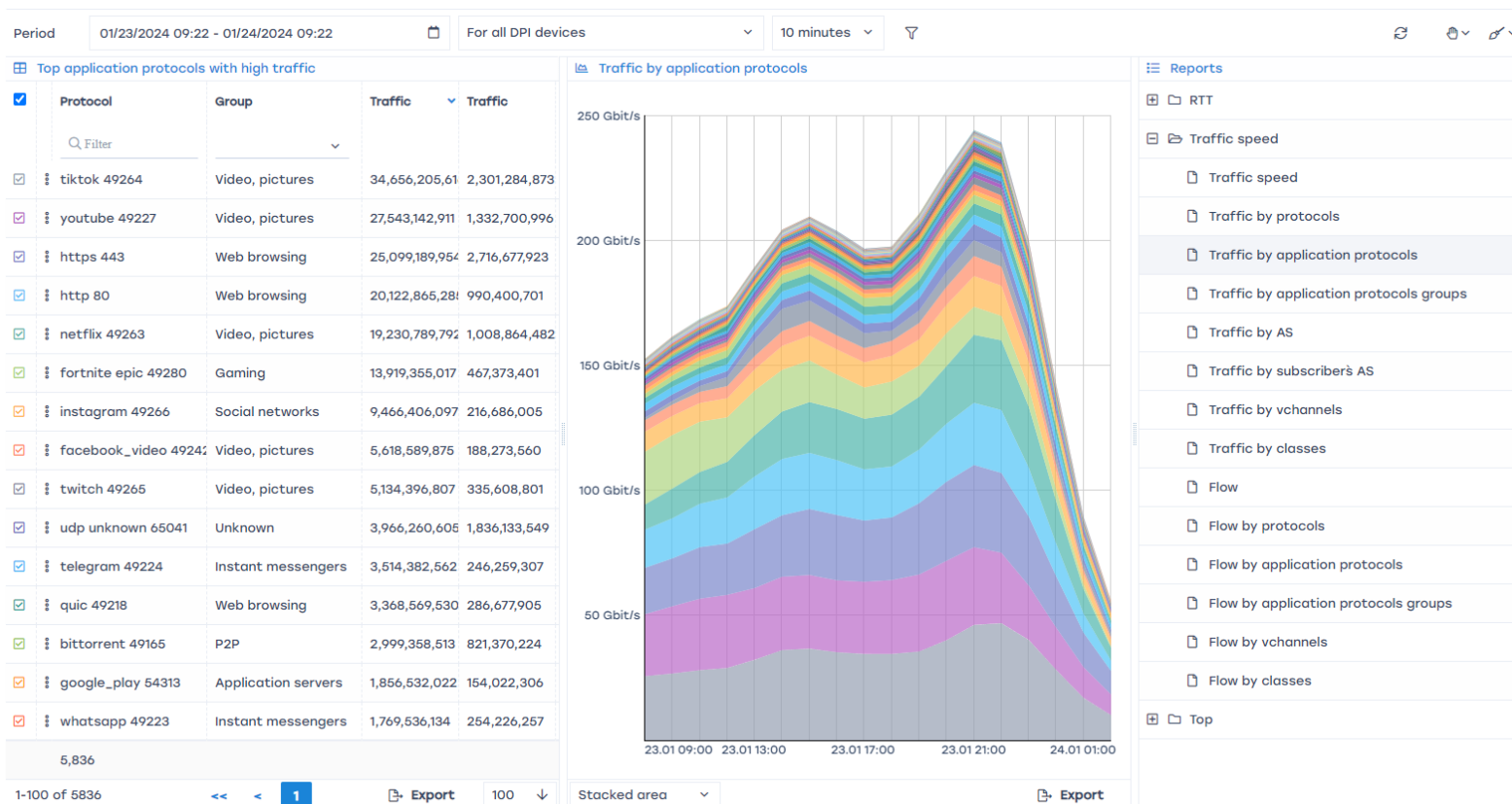


## Повышение лояльности

- Проведение маркетинговых кампаний по новым тарифам, услугам и предложениям с учетом интересов абонентов
- Услуга по предоставлению информации о загрузке и качестве канала через личный кабинет абонента
- Уведомления об активности BotNet в сети (актуально для IoT)
- Уведомление о вирусной активности

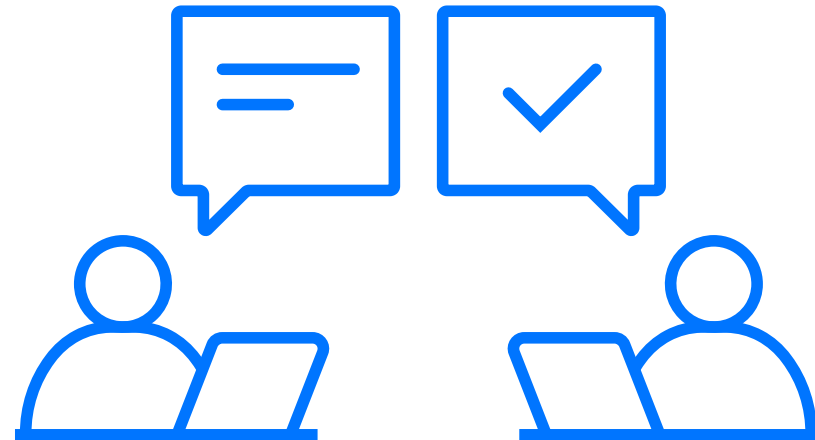
# Графический интерфейс

1. Ограничение доступа по ролям
2. Логирование действий пользователя
3. Управление несколькими DPI: мониторинг и конфигурация
4. Управление сервисами
5. Создание тарифных планов
6. Создание NAT-пулов
7. Работа с QoE-аналитикой
8. Интеграция по API



# Поддержка на каждом этапе

1. Предоставление тестовой версии для проверки функциональности
2. Поддержка внедрения и консультирование на каждом этапе
3. Три уровня поддержки: Next Business Day, 8x5 и 24x7
4. Регистрация обращения 24x7 по e-mail и телефону



# Контакты

[dpi@vas.expert](mailto:dpi@vas.expert)

[vasexperts.ru](http://vasexperts.ru)

