

# СКАТ — платформа для операторов связи

- Анализ
- Контроль
- Управление

# Содержание

## DPI платформа

[Собственный движок](#)

[Мультифункциональность](#)

[Производительность](#)

[Отказоустойчивость](#)

[Архитектура платформы](#)

[Архитектура решения](#)

## CG-NAT

[Характеристики CG-NAT](#)

[Гибкие тарифные планы IPv6](#)

## BRAS

[Режимы работы BRAS](#)

[Характеристики BRAS](#)

## 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](#)

## Лицензирование

[Лицензирование QoE](#)

[Лицензирование SKAT DPI](#)

## [О компании](#)

## [Наши продукты](#)

## [Планы разработки](#)

## [Контакты](#)

# О компании VAS Experts

VAS Experts — разработчик программного обеспечения для контроля и анализа трафика. С 2013 года мы выполнили **более 1600 инсталляций** в России и по всему миру.

Наша команда имеет **более чем 20-летний** опыт разработки программного обеспечения и обширные знания в области телеком технологий.

**10M+**

пользователей

**Более**

30 Тбит/с

Последние инсталляции:

- Ливан
- Кипр
- Турция
- Чили
- Никарагуа
- Аргентина



# Наши продукты



**Deep Packet  
Inspection**



**QoE  
Аналитика**



**BRAS / BNG**



**CG-NAT**

## Ключевые возможности:

### Управление абонентами

- Приоритизация и полисинг
- Черные и белые списки
- BRAS, CG-NAT

### Аналитика

- IoT, DDoS, BotNet
- NetFlow, перехват трафика
- QoE метрики

### VAS сервисы

- Профилирование базы
- Маркетинговые кампании
- Вставка рекламы
- Родительский контроль

# Собственный DPI движок

## История

2013 — DPI

2016 — CG-NAT

2017 — L3 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6

2018 — COPM

2019 — L2 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6

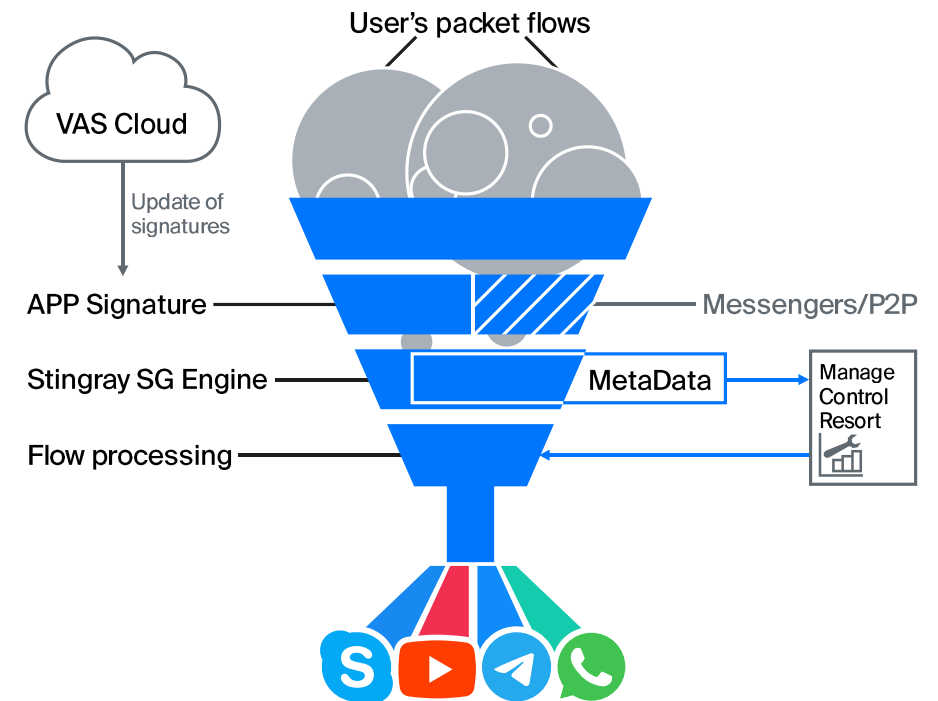
2020 — Поддержка мобильных сетей

2021 — Border

2022 — VAS Services

## Замена решений

- Sandvine
- Allot
- Cisco SCE
- A10 Network
- Ericsson SE



# 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.

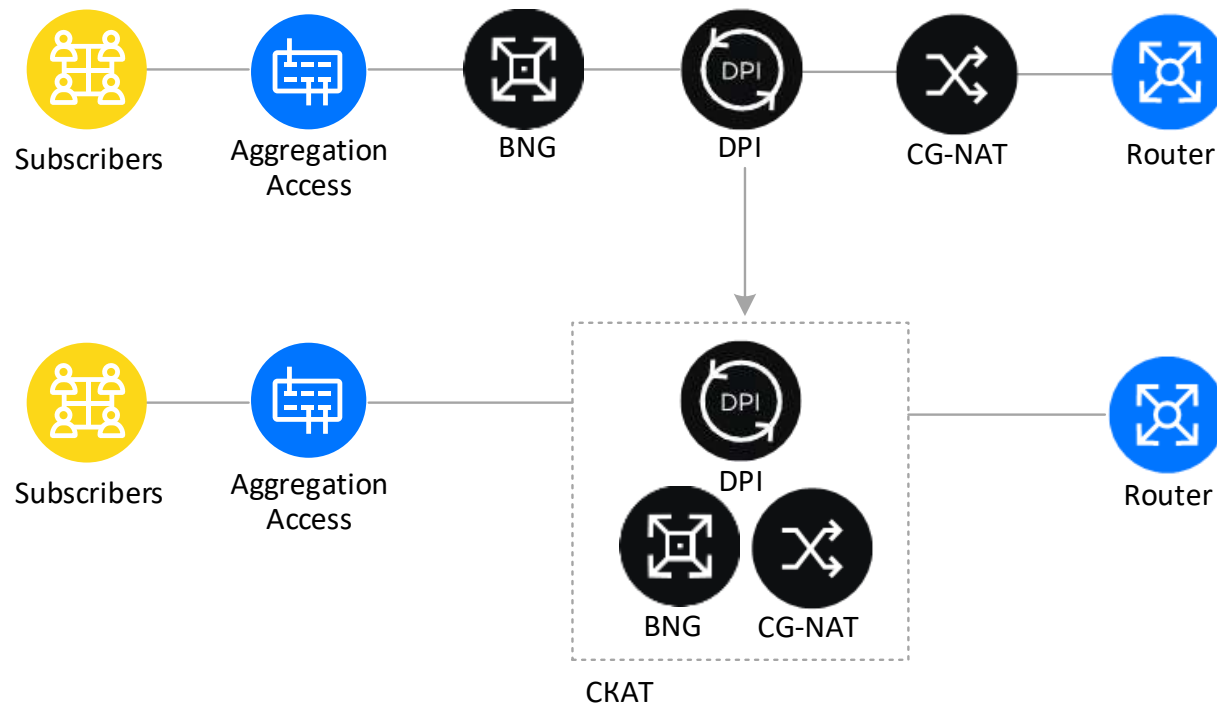
## Лицензия

- Апгрейд
- Слияние
- Разделение
- Перенос

## Сервер лицензий

- Резервирование
- Переподписка
- VAS (дополнительные сервисы)
- Тестовая лицензия
- Виртуализация

# Мультифункциональность



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

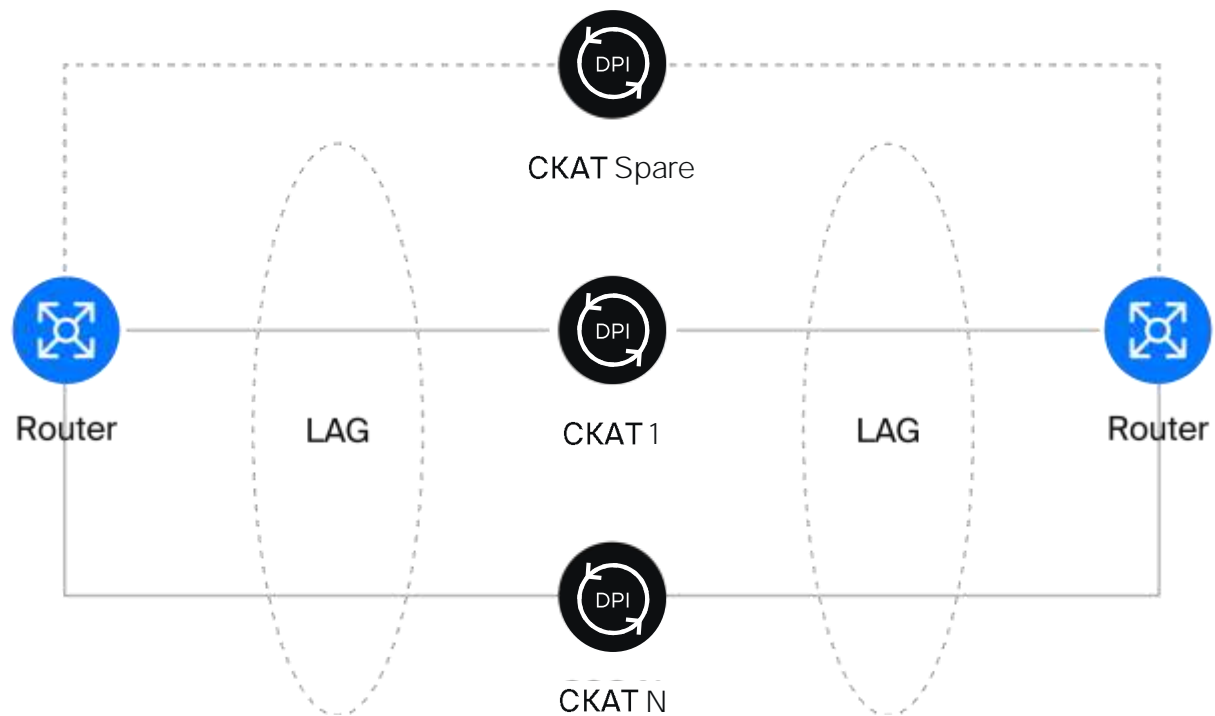
Это упрощает процессы администрирования, обслуживания и масштабирования.

# Производительность

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

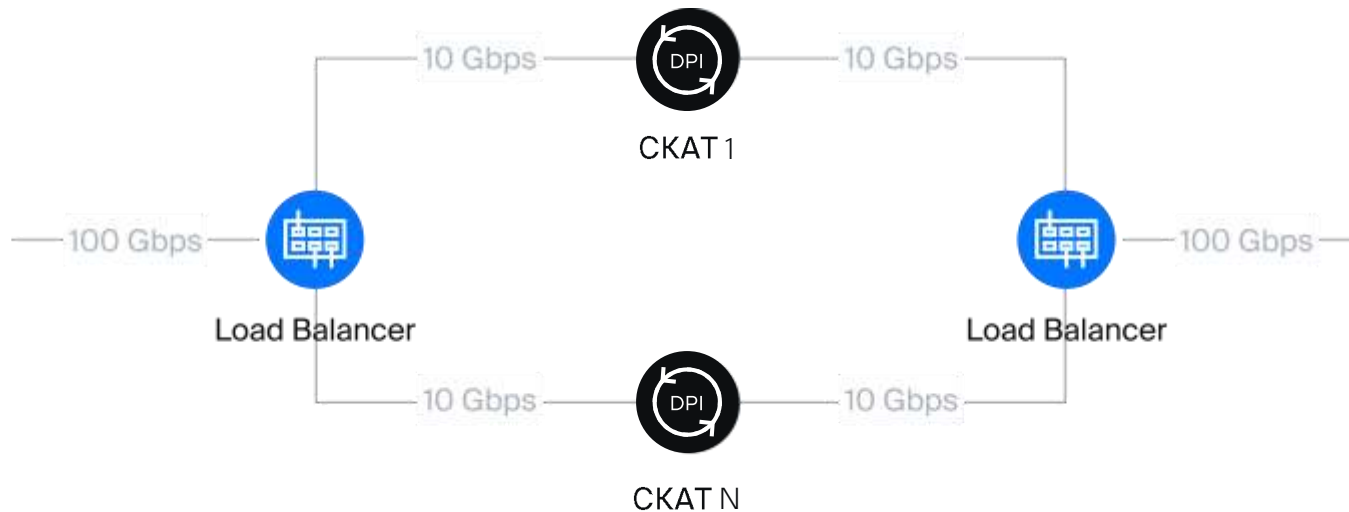


# Резервирование



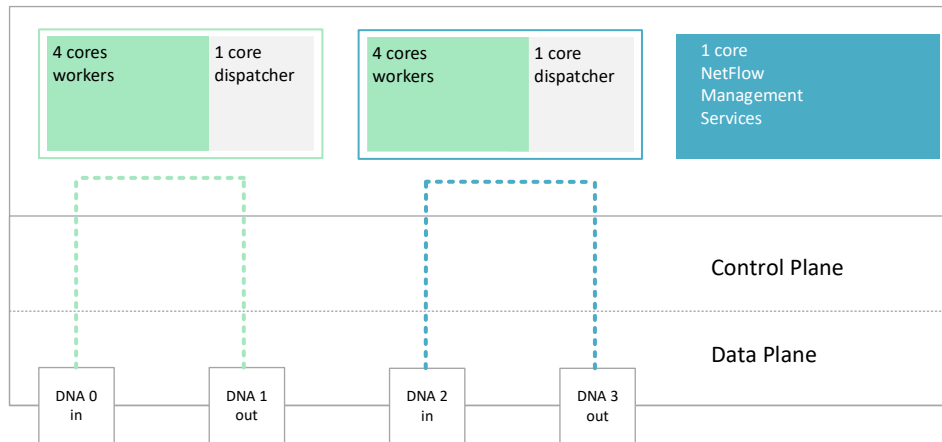
- Балансировка сессий по hash
- Резервный DPI на альтернативный маршрут
- Специальная цена на резервный SKAT DPI

# Масштабирование



- Обработка 100G-линков с использованием балансировщика нагрузки
- Возможно масштабирование для обработки трафика до 3,2 Tbps.

# Архитектура платформы



Вертикальное масштабирование многопроцессорных система  
до 400 Гбит/с на одном устройстве

## Факторы

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

## Data Plane

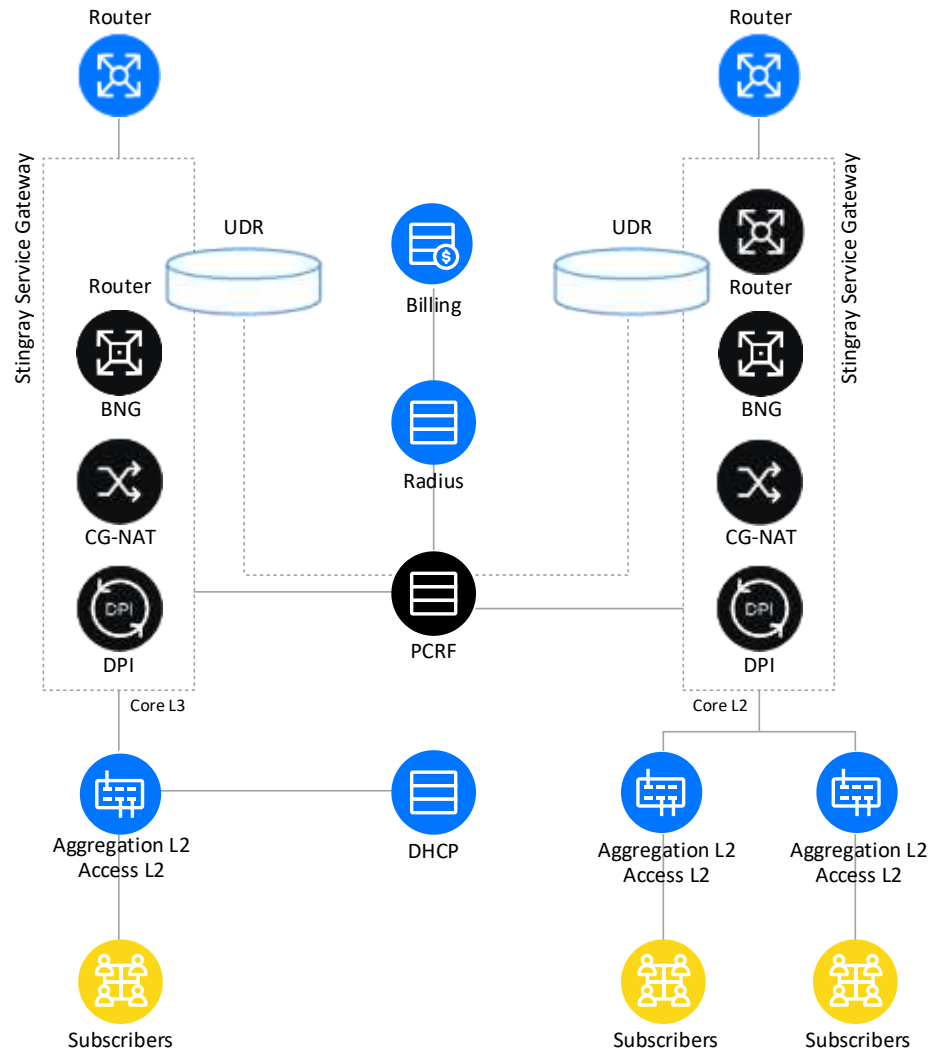
- DPDK – Direct NIC Access technology

## Control Plane

- CentOS 8

# 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 управление по SSH</b>	Предварительная загрузка соответствия IP-тарифный план, при использовании динамической выдачи IP адресов, необходима установка Radius монитора или полноценный переход на Radius	
<b>BRAS L3 IPoE управление по Radius</b>	Авторизация абонентов через Radius сервер для абонентов, которым уже выдан IP адрес	Учет VLAN/Q-in-Q тэга
<b>BRA L2 DHCP Relay agent</b>	Авторизация абонентов через Radius сервер по MAC-адресу, для выдачи IP адресов используются DHCP сервер	ARP проху, ARP авторизация, учет VLAN/Q-in-Q тэга
<b>BRAS L2 DHCP Radius Proxy</b>	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	Опция 82 в DHCP запросе, ARP проху, ARP авторизация, учет VLAN/Q-in-Q тэга
<b>BRAS L2 PPPoE</b>	Авторизация абонентов PPPoE с поддержкой протоколов PAP, CHAP, MS-CHAPv2 или по MAC-адресу	Учет VLAN/Q-in-Q тэга

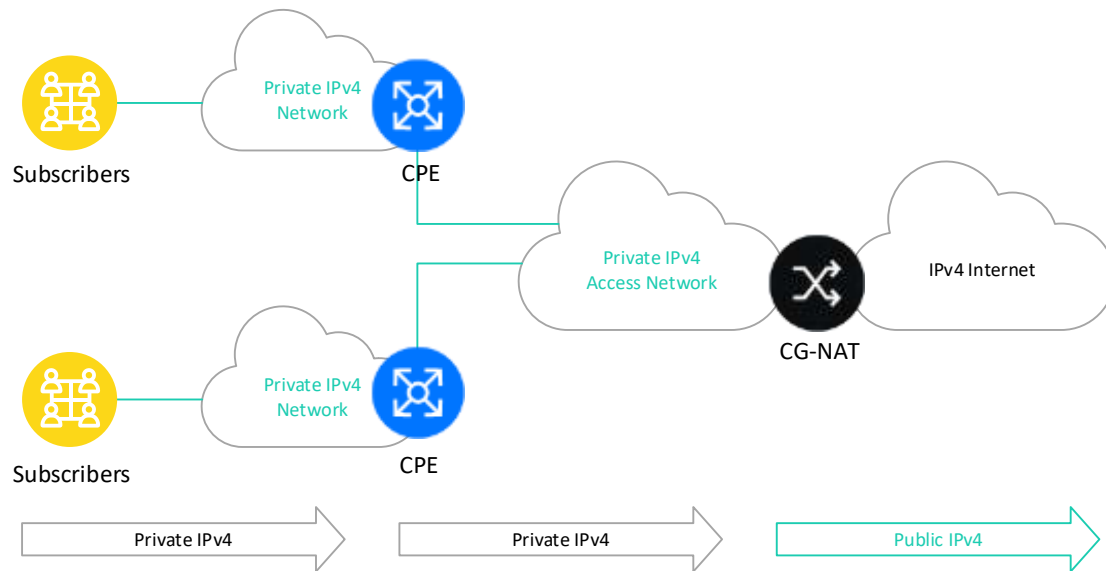
# Характеристики BRAS

- Комбинация L2 (PPPoE, DHCP) и L3 (IPoE) режимов
- Реализация терминции 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

- Проксирование запросов между BRAS и Radius сервером
- Динамическое управление политикой и сервисами по Radius
- Синхронизация информации об абонентах между несколькими BRAS и обеспечение резервирования
- Использование отдельного аккаунтинга для AS или протоколов

# Характеристики CG-NAT



- **Full Cone** – Прозрачная работа р2р протоколов и онлайн игр

- **Hairpinning** – Обмен локальных абонентов без трансляции

- **Полная совместимость с COPM**

- **Paired IP address pooling** – Привязка сессий абонента к одному внешнему IP адресу

- **Hairpinning** – Обмен локальных абонентов без трансляции

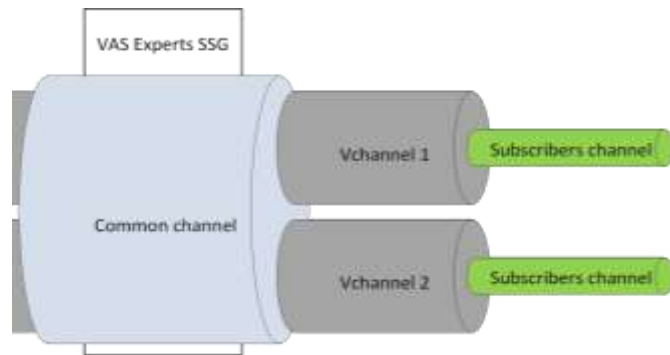
- **Лимиты** – Наличие лимитов для TCP и UDP сессий в рамках каждого NAT пула

- **Экспорт NAT трансляции** – запись в текстовый файл или выгрузка по NetFlow v10

# 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
```



# IPv6

## Проблемы

Старое оборудование:

- CPE
- TV
- SIP phones
- Gaming and TV set-top boxes

## Бонусы IPv6:

- Нет NAT в CPE
- Улучшенное P2P
- Прямой доступ IoT, M2M

## Мы рекомендуем Dual Stack: серый IPv4 + белый IPv6

### Почему нужно начинать сейчас?

- Внедрение занимает длительное время (опыт, замена оборудования) = 3 года

### А вдруг понадобится срочно - вы не справитесь

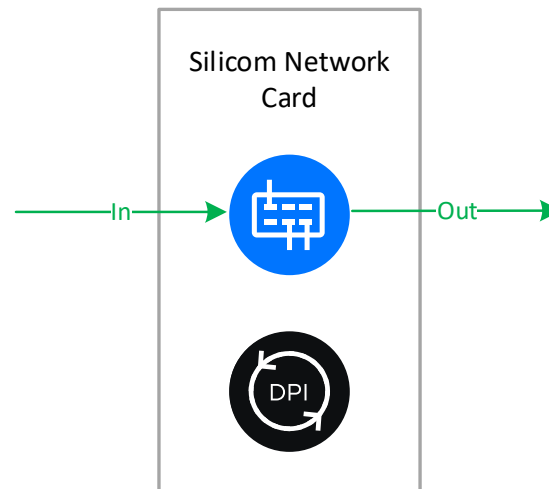
- Устройства IoT IPv6 only
- Профессионалы (admins, webmasters) – доступ к ipv6 ресурсам (внутренние / корпоративные сети)
- Корпораты: связь филиалов, резервирование аплинка
- Новые сетевые стандарты
- Удержание абонентов(других ipv6 провайдеров на рынке мало)

# Поддержка Bypass для режима Bridge

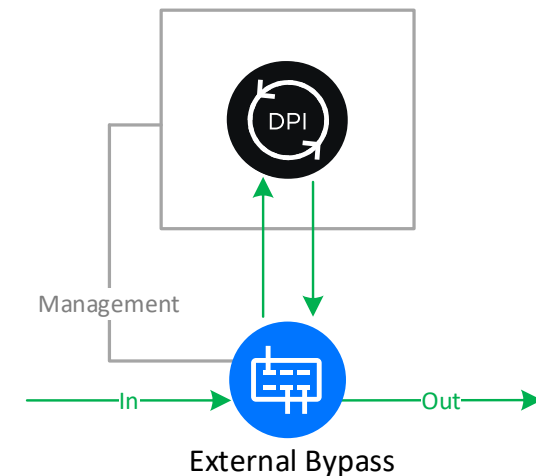
Опция Bypass позволяет гарантировать работоспособность при установке «в разрыв» и асимметрично в случаях:

- 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
	Фильтрация по собственному списку оператора
	Использование централизованного списка для кластера серверов
В разрыв, зеркало асимметрично	Поддержка схем подключения
	Возможность управления фильтрацией по определенным пользователям и подсетям для организации сервисов фильтрации
	Блокировка трафика http/https
	Блокировка HTTPS-трафика по SNI и Common Name
	Установка переадресации на страницу оператора для заблокированного URL (для http)
	Возможность собирать статистику по заблокированным страницам
	Возможность мониторинга загрузки списков и фильтрации
До 4 млрд URL	Максимальный размер списка

Фильтрация позволяет блокировать определенные URL-адреса протокола http, включая социальные сети, такие как Facebook, Youtube, Rutube, Wikipedia и ресурсы, считающиеся экстремистскими.

Поддерживается составление черных списков по категориям использование комбинаций категорий. Категоризированные списки загружаются автоматически.

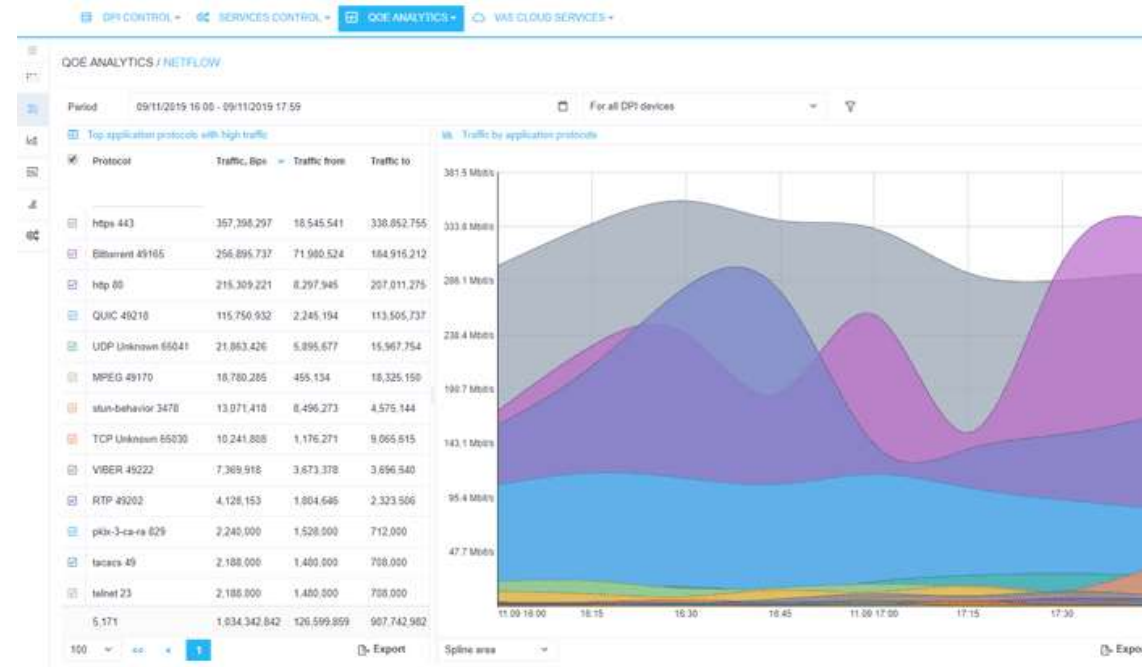
# Аналитика

Сбор аналитики Netflow по следующим категориям:

1. Распределение полосы по протоколам приложений
2. Распределение полосы по автономным системам (AS)
3. Выгрузка сводной информации из биллинга по классам для каждого абонента
4. Выгрузка full netflow по абонентам

Все режимы могут работать одновременно.

Агрегированная информация для биллинга по классам для каждого абонента позволяет оценивать отдельно трафик sip, skype и torrent.



# Приоритизация

## По направлению

- Registered AS
- Customized AS

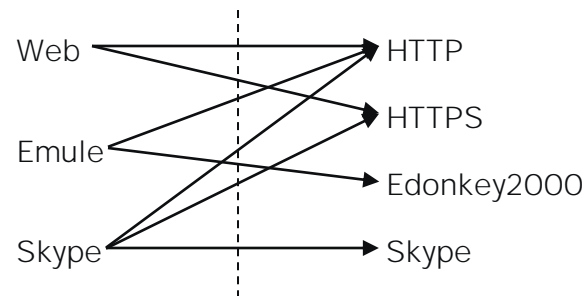
## По Uplink

- VLAN
- Pair of physical ports
- CIDRs

## По пользователям

- IP
- Login

## По протоколу / приложению



Before QoS

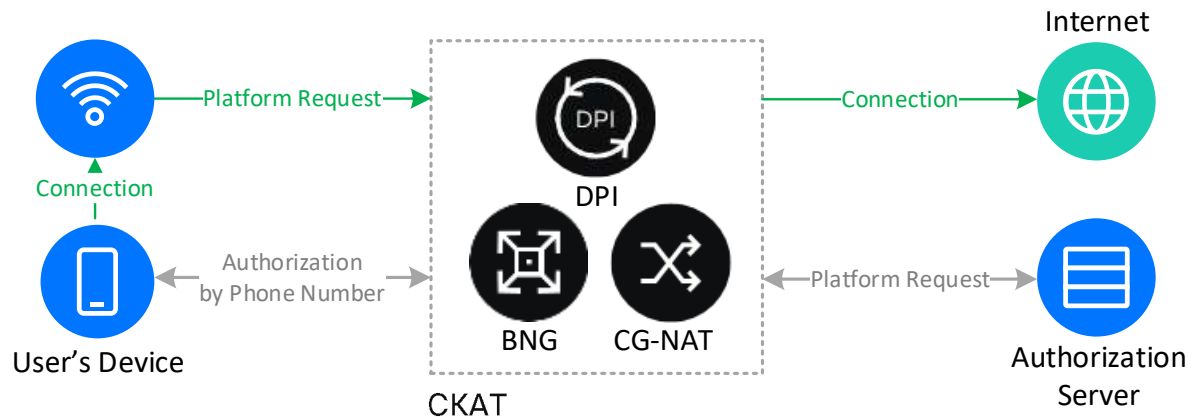


After QoS



# 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.

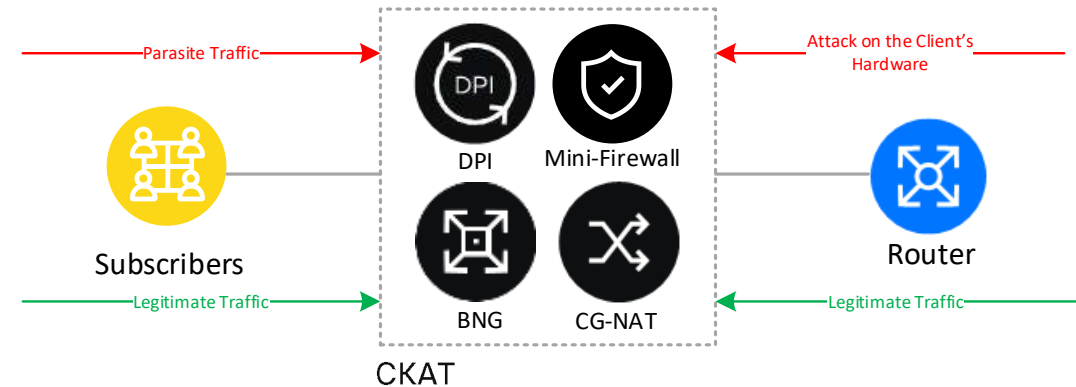
# Mini Firewall

## 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, не подтвержденных 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.

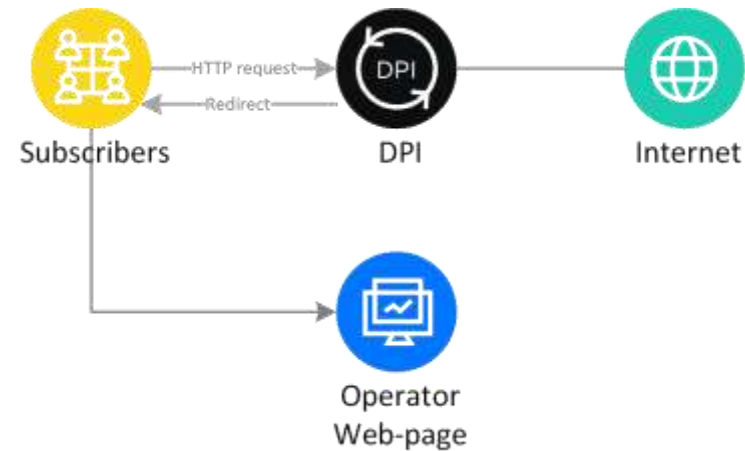
# Маркетинг и уведомления

## 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

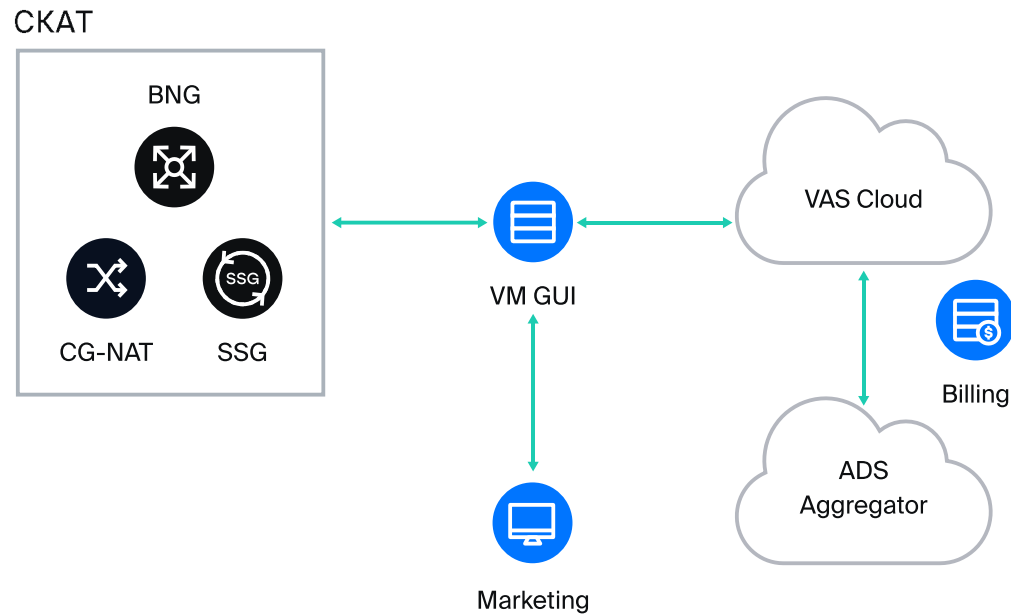
## Применение

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.

# Лицензирование СКАТ DPI

Entry	FLTR	BRAS	Base	Complete	Опции
✓	✓	✓	✓	✓	Поддержка Bypass
✓	✓	Опционально	✓	✓	Фильтрация по реестру запрещенных сайтов
✗	✓	✓	✓	✓	Сбор и анализ статистики по протоколам и направлениям
✗	✓	Опционально	✓	✓	Разметка приоритета трафика в зависимости от протокола
✗	✓	✓	✓	✓	Lawful interception, съёмник для СОРМ-3
✗	✗	✓	✓	✓	Уведомление абонентов и маркетинговые кампании
✗	✗	Опционально	✓	✓	Оптимизация использования внешних каналов доступа
✗	✗	✓	✗	✓	Распределение канала доступа между абонентами для IPv4 и IPV6
✗	✗	Опционально	✗	✓	Блокировка и замена рекламы
✗	✗	✓	✗	✓	Белый список и Captive Portal

# Лицензирование СКАТ DPI

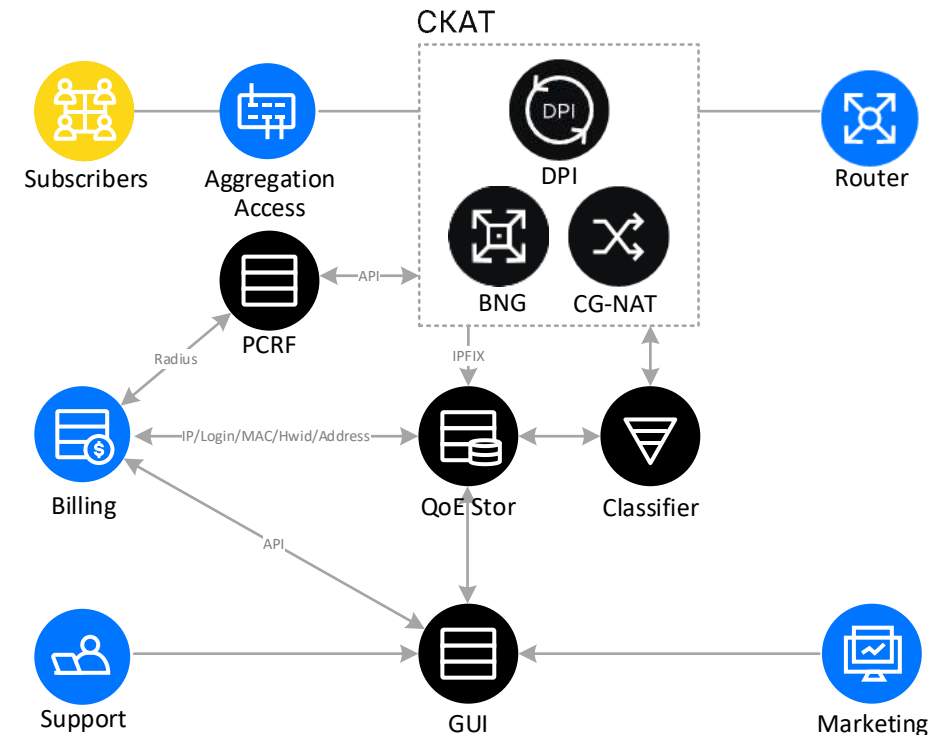
Entry	FLTR	BRAS	Base	Complete	Опции
✗	✗	Опционально	✗	✓	Mini-Firewall для блокировки по определенным портам
✗	✗	Опционально	✗	✓	Защита от DOS и DDOS атак
✗	✗	Опционально	✗	✓	CG-NAT – Трансляция сетевых адресов
✗	✗	✓	✗	✓	BRAS L3 (IPoE), Dual Stack IPv4/IPv6, поддержка Radius с функцией CoA
✗	✗	Опционально	✗	✓	BRAS L2 (PPPoE, DHCP), Dual Stack IPv4/IPv6
✓	✓	✓	✓	✓	Подписка на обновления 1 год

# Модуль Quality Of Experience

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

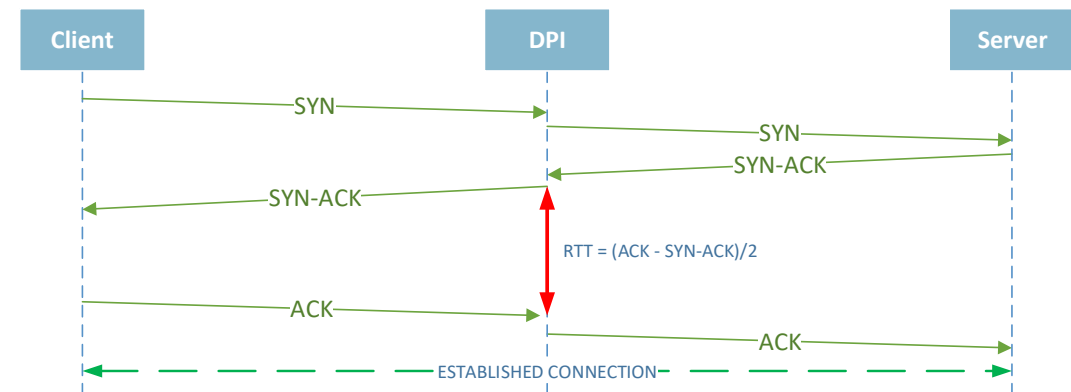
Собранная модулем статистика накладывается на особые метрики для определения пользовательского опыта и отвечает на вопрос, насколько качественные услуги связи и доступа в Интернет получает конечный пользователь.

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



## Проактивная поддержка

- Глубокий траблшутинг и мониторинг сети с использованием Round Trip Time и TCP retransmitting
- Поиск проблем с клиентским оборудованием, Wi-Fi router, 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

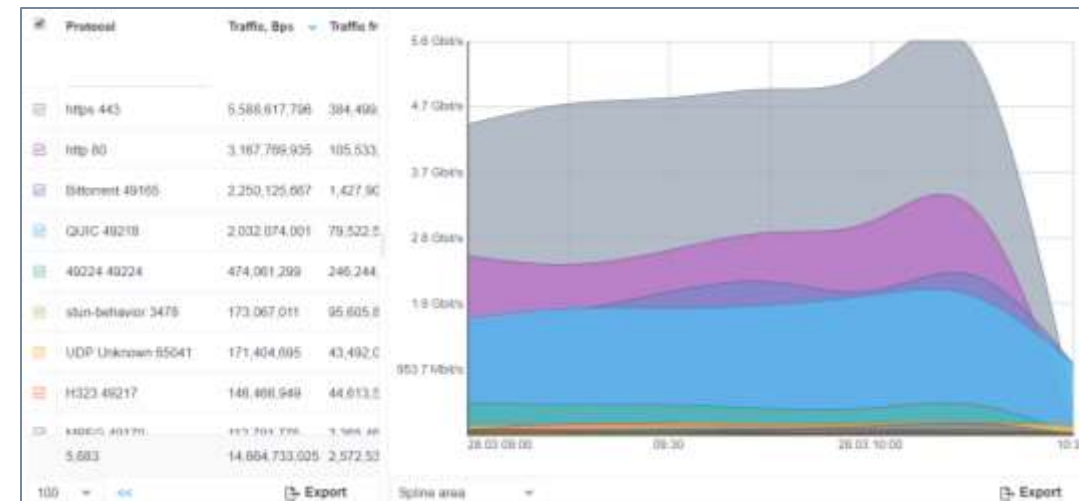


## Повышение лояльности

- 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)

# Графический интерфейс

1. Ограничение доступа по ролям
2. Управление несколькими DPI: мониторинг и конфигурация
3. Белые и черные списки
4. Управление тарифными планами абонентов
5. Создание NAT-пулов
6. Управление опциями HotSpot и Click wrap
7. Работа со статистикой
8. Поддержка API для интеграции с внешними системами.

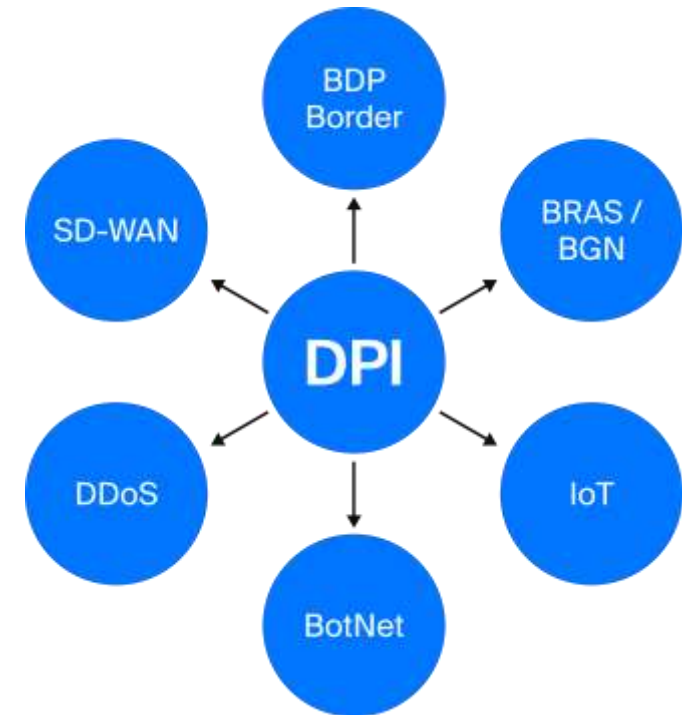


# Лицензирование QoE

Lite	Standard	Опции
✓	✓	Коллектор для сбора статистики по протоколу NetFlow с поддержкой реэкспорта
✓	✓	Поддержка API для интеграции с внешними системами
✓	✓	Визуализация статистики Full NetFlow и ClickStream
✓	✓	Встроенные отчеты ТОП на базе Full NetFlow: высокий RTT, по объему трафика, по количеству перезапросов, по прикладным протоколам, по AS, по абонентским AS, по коммутаторам доступа и агрегации
✓	✓	Встроенные отчеты ТОП на базе ClickStream: URL, хосты, абоненты, устройства, IP ресурсов
✓	✓	Выгрузка отчетов в формате .xlsx, .csv, .pdf, .png
✓	✗	Отчет по категориям web ресурсов, обновление списка категорий
✓	✗	Пользовательские отчеты Full NetFlow и ClickStream для детализации по абоненту
✓	✗	Установка триггеров и действий по событиям, отправка отчетов по email
✓	✗	Детектирование DDoS и BotNet

# Направления разработки

- Маршрутизация. Поддержка протоколов BGP, OSPF
- Поддержка длины префикса IPv6 (в настоящее время только /64)
- Поддержка протокола Diameter (интерфейсы Gx, Gy, Gz)
- Управление квотами абонентов
- SDK сигнатуры и определение по SNI (HTTPS) и имени хоста (HTTP)
- Настраиваемый классификатор WEB-ресурсов
- Реализация механизма MITM



# Контакты

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

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

