

# СКАТ — платформа для операторов связи

- BRAS/BNG
- CG-NAT

# Содержание

## DPI платформа

[Собственный движок](#)

[Мультифункциональность](#)

[Производительность](#)

[Резервирование](#)

[Производительность кластера](#)

[Архитектура платформы](#)

## BRAS

[Архитектура решения](#)

[Связность сети](#)

[Режимы работы](#)

[Основные функции](#)

[Дополнительные возможности](#)

## CG-NAT

[Характеристики CG-NAT](#)

## Опции

[Уровни полисинга](#)

[Приоритизация трафика](#)

[Гибкие тарифные планы](#)

[Белые списки и Captive Portal](#)

[Аналитика трафика](#)

## Quality of Experience

[Модуль QoE](#)

[Графический интерфейс](#)

## 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+**

абонентов

**Более**

35 Тбит/с

## Последние инсталляции:

- Россия и СНГ
- Латинская Америка
- Европа
- Африка
- Ближний Восток
- Юго-Восточная Азия



# Наши продукты

**Система контроля и анализа трафика (СКАТ) —**  
мультифункциональная платформа для управления трафиком

Для интернет-провайдеров:



**DPI**

Управление трафиком на основе QoS,  
фильтрация по белым и черным спискам



**BRAS**

Гибкое и масштабируемое  
программное решение



**AntiDDoS**

Защита сети оператора  
от злоумышленников



**Модуль аналитики QoE**

Сбор статистики, оценка здоровья  
сети и качества услуг



**CG-NAT**

Прозрачная трансляция сетевых  
адресов на стандартном x86-сервере



**VEOS**

Операционная система

# Наши продукты

**Система контроля и анализа трафика (СКАТ) —**  
мультифункциональная платформа для управления трафиком

Для мобильных операторов:



Интеллектуальный шлюз,  
обеспечивающий контроль трафика  
в рамках архитектуры EPC



Гибкая тарификация на основе  
различных условий в соответствии  
с требованиями PCRF



Решение для запуска Wi-Fi Calling  
(VoWiFi)

# Собственный DPI ДВИЖОК

## История развития

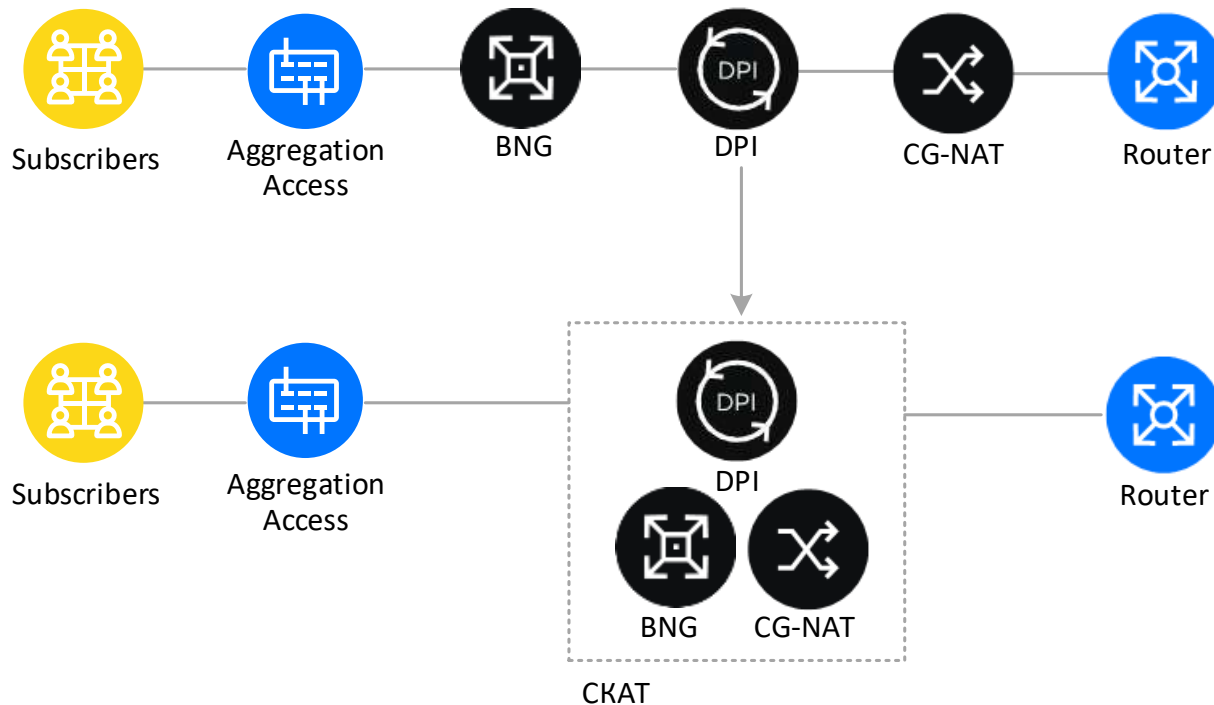
- 2013 — DPI
- 2016 — CG-NAT
- 2017 — L3 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6
- 2018 — COPM
- 2019 — L2 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6
- 2020 — Поддержка мобильных сетей
- 2021 — Border Router
- 2022 — VAS Services, LBS
- 2023 — VEOS, On-Stick, EPDG
- 2024 — PCEF, Diameter
- 2025 — PGW, AntiDDoS



## Замена решений

Sandvine	Cisco SCE	Cisco ASR	MikroTik	Ericsson SE
Allot	A10 Network	Juniper MX	Huawei NE	Nokia SR

# Мультифункциональность



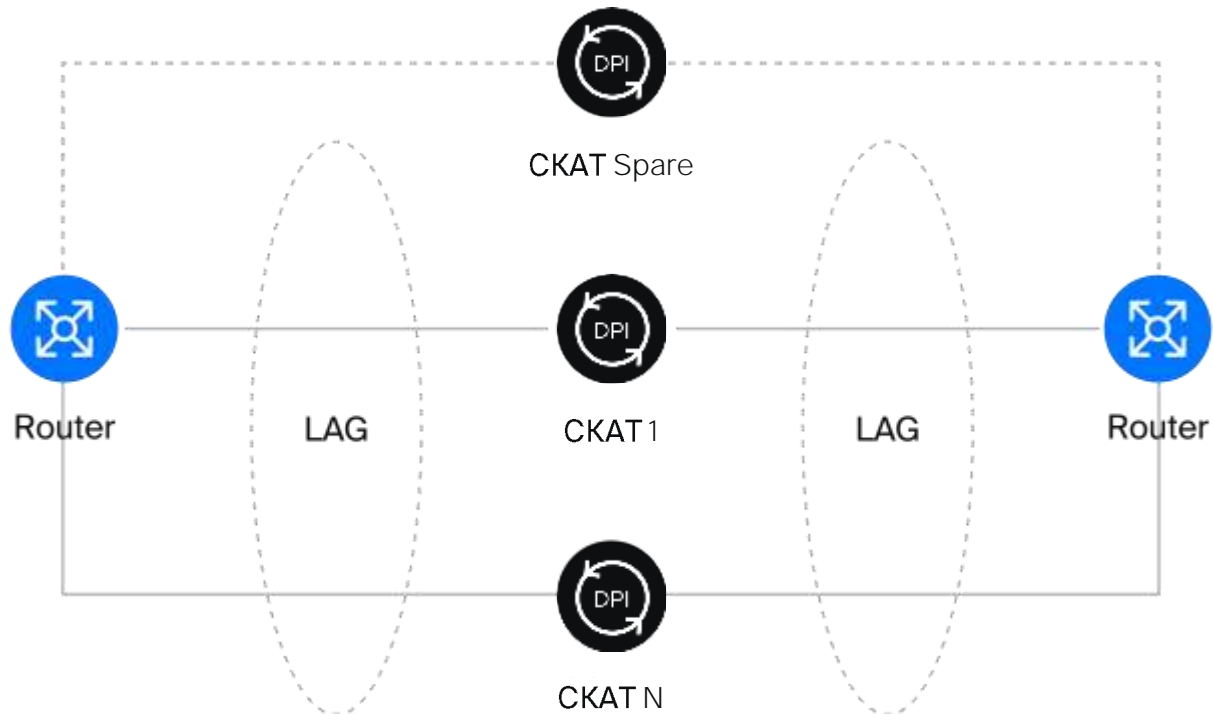
Многофункциональная платформа SKAT DPI, установленная на обычном **x86-сервере**, заменяет целый набор сетевого оборудования.

Это упрощает процессы администрирования, обслуживания и масштабирования.

# Производительность

ОПЦИЯ	СКАТ-40	СКАТ-100	СКАТ-200	СКАТ-400	СКАТ-800
Производительность	20	50	100	200	400
Количество абонентов (2Mbps per subscriber)	20K	50K	100K	200K	300K
Количество сессий	20M	60M	120M	240M	360M
Количество новых сессий в секунду	400K	1000K	1500K	3000K	4500K
Порты, GbE	4x10	10x10	20x10	16x25 8x100	10x100
	2x25	4x25	8x25		
	2x40	4x40	8x40		
		2x100	4x100		
Задержка (среднее), мс	<b>30</b>				
Платформа	1U-2U, 19", AC/DC 2xPSU, N+1 Fan				

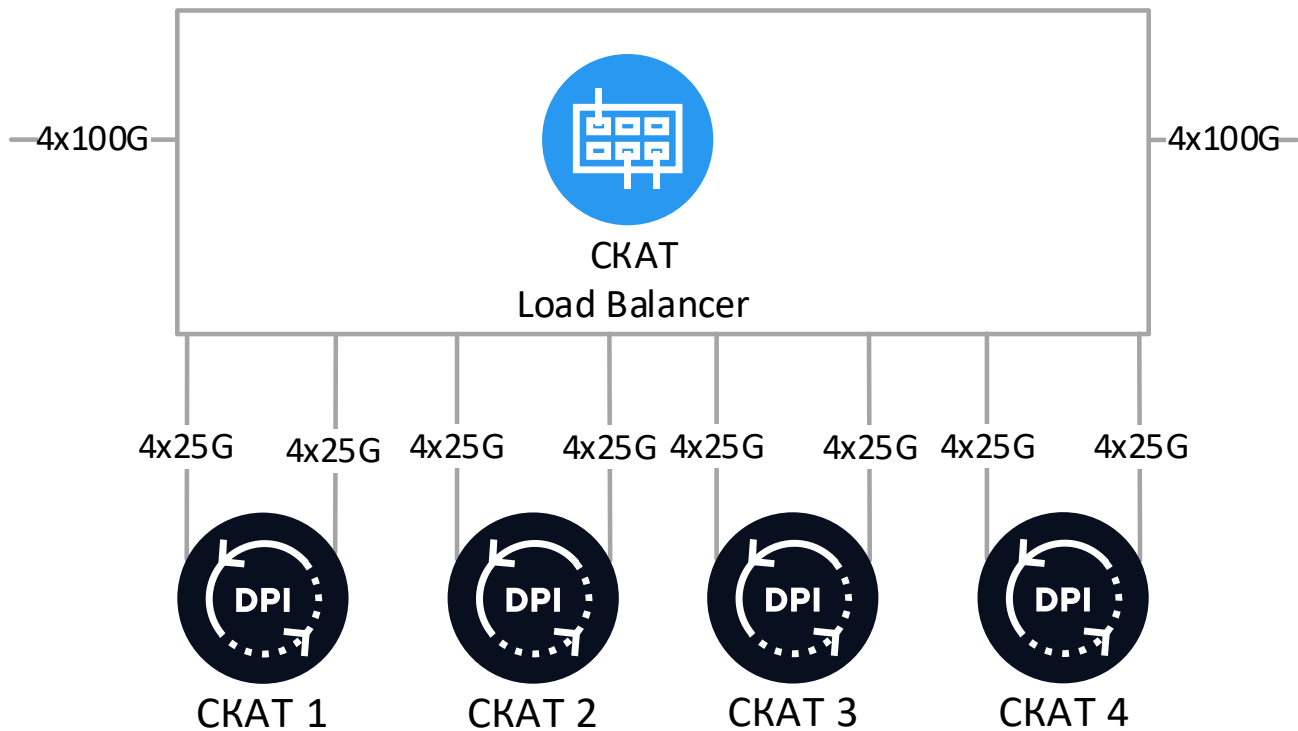
# Резервирование



- VRRP используется для BRAS L2 IPoE
- Поддерживаемые режимы: Active-Active и Active-Standby
- Специальная цена на резервную лицензию

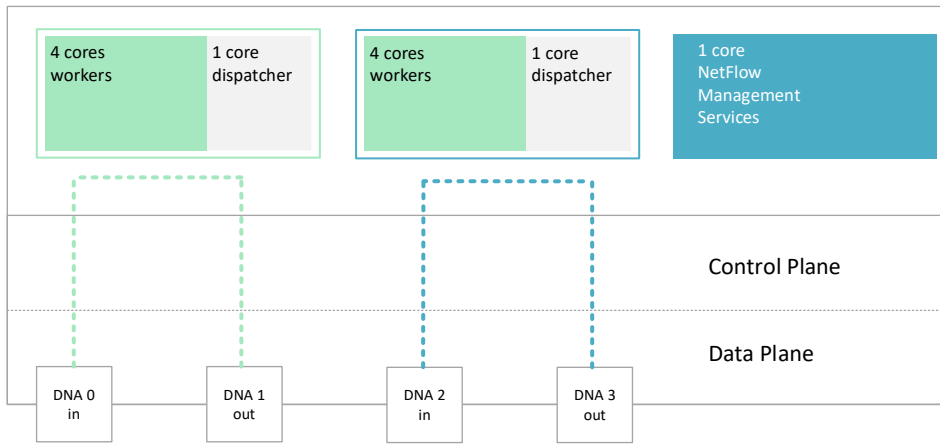
**Каждая платформа имеет резервные PSU, FAN**

# Производительность кластера



Обработка до **4,6 Tbps** на один **кластер** с использованием сторонних Network Packet Broker

# Архитектура платформы



Используется распределение нагрузки по ядрам процессора, что позволяет достигнуть вертикального масштабирования **до 400 Гбит/с full duplex** на один сервер

## Control Plane

- VEOS – собственная операционная система с поддержкой от VAS Experts

## Data Plane

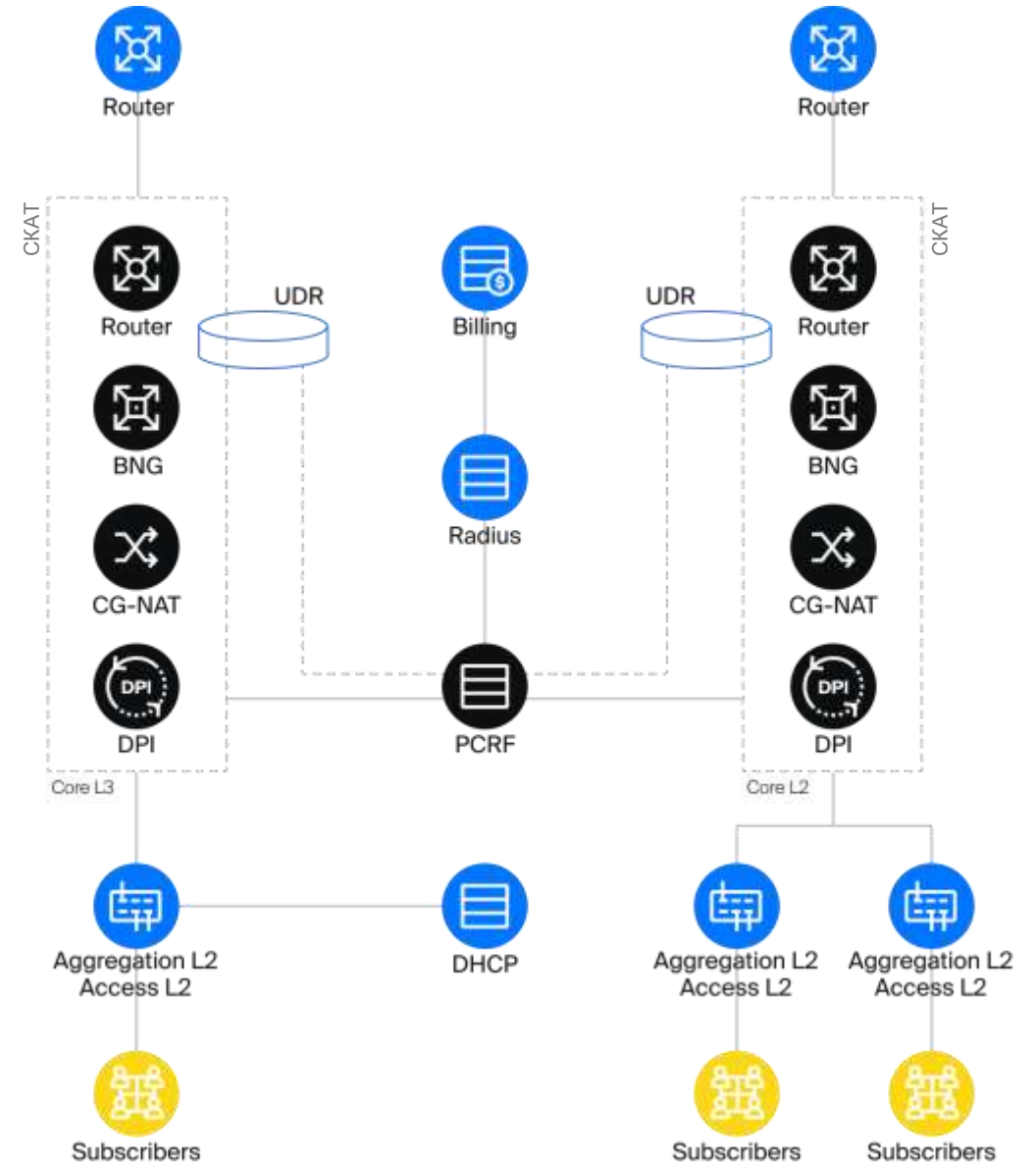
- DPDK – Direct NIC Access technology

## Факторы

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

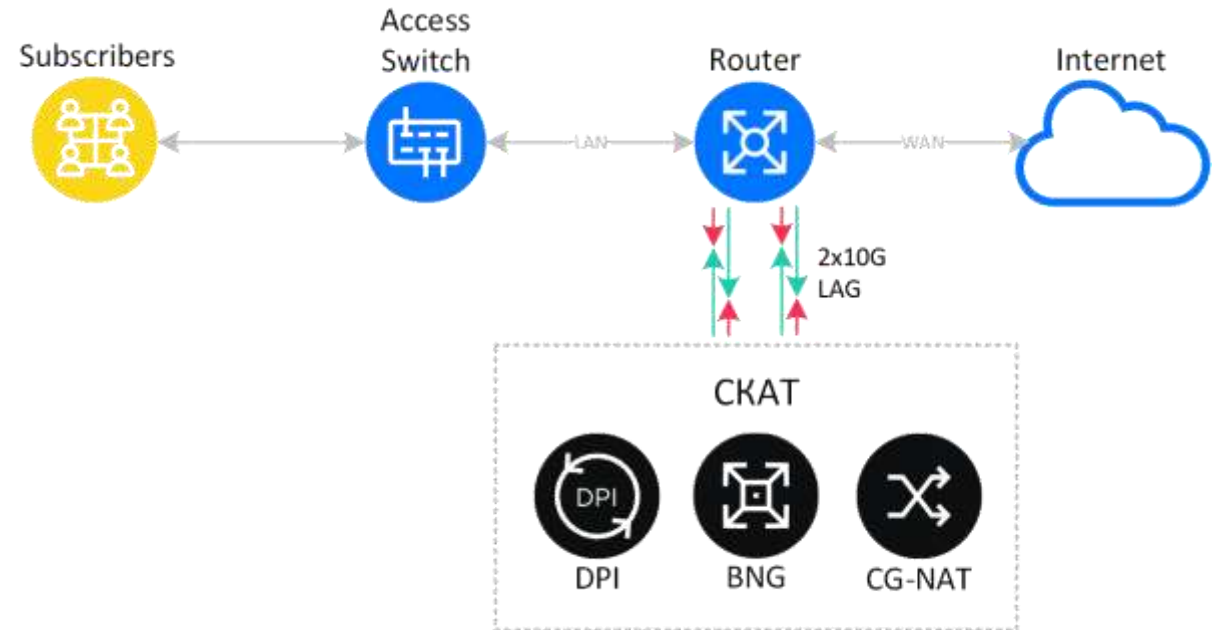
# Архитектура решения BRAS

- 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



# СВЯЗНОСТЬ СЕТИ

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

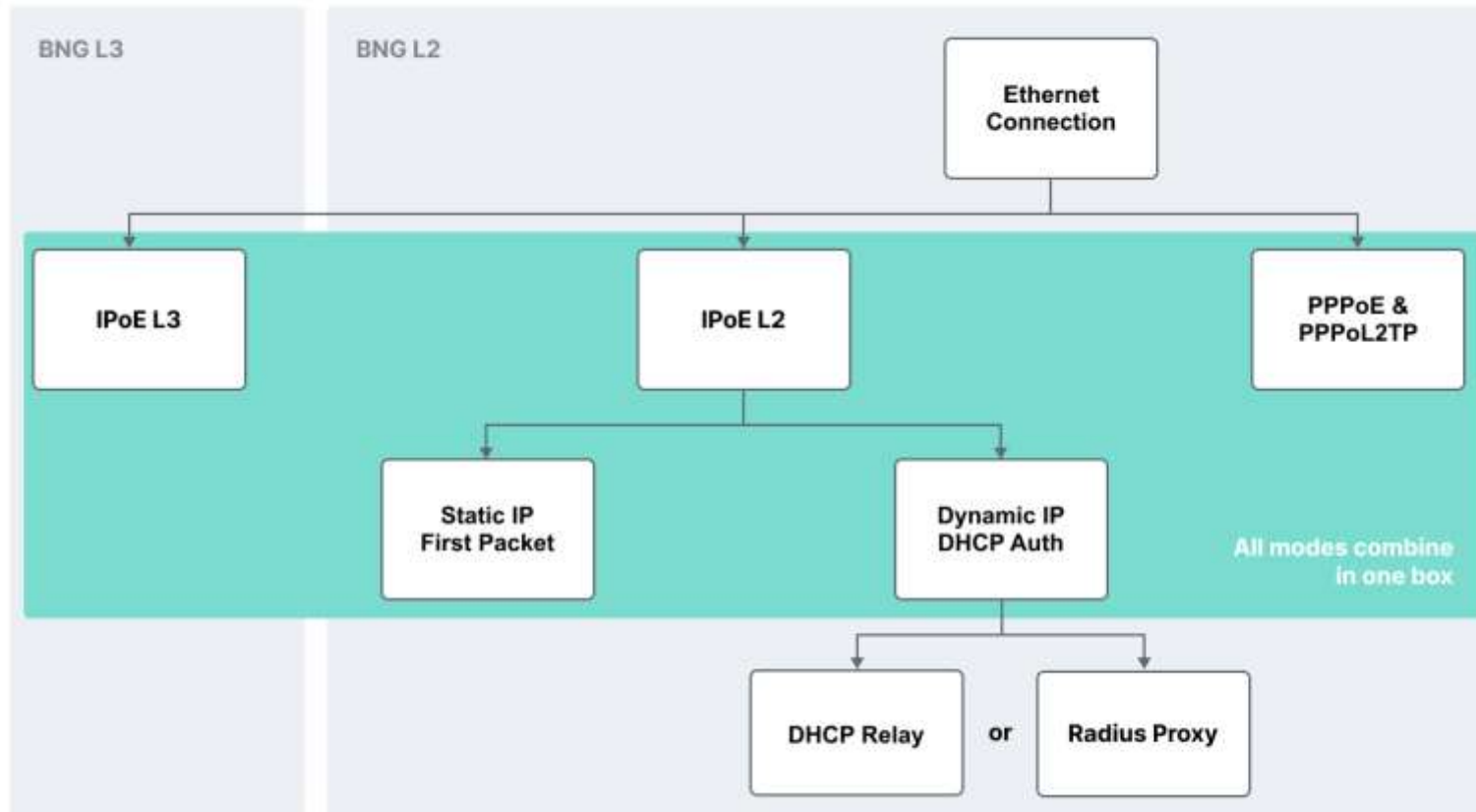


Установка по схеме On-Stick с агрегацией портов в LAG позволяет экономить физические порты в ядре сети.

# Режимы работы

<b>BRAS L3 IPoE управление по SSH</b>	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.	
<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>BRAS 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
<b>BRAS L2 PPPoL2TP</b>	Сетевой сервер L2TP обеспечивает авторизацию по PPPoL2TP	Учет VLAN/Q-in-Q тэга

# Режимы работы



# Основные функции

- Комбинация L2 (PPPoE, DHCP, IPoE) 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

## FastPCRF – Control Plane

- 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

# Уровни полисинга

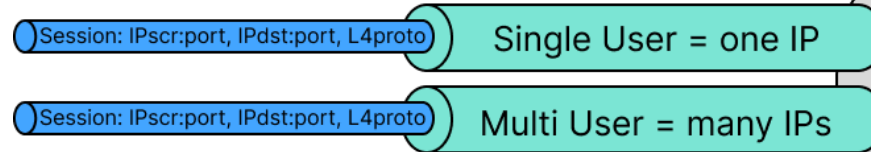
## Per Session

Контроль каждой сессии



## Per Subscriber

Ограничение скорости на абонента с учетом приоритетов



## Per Channel

Контроль скорости каналов для управления перегрузками



Stingray SG

vChannel 1

vChannel 2

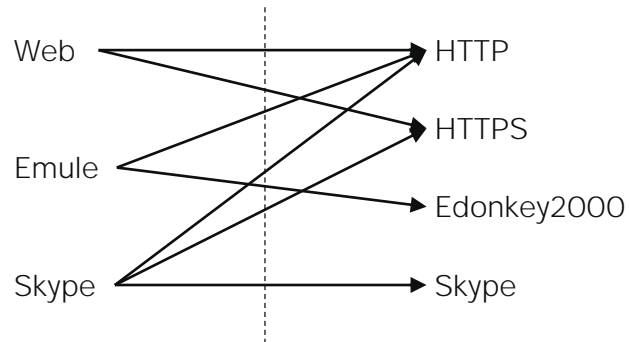
Common channel

# Приоритизация трафика

## По направлению

- Registered AS
- Customized AS

## По протоколу / приложению



Before QoS



After QoS



# 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

## Сценарии применения:

1. Расписание для тарифных планов
2. Высокая скорость для локальных ресурсов
3. Повышение качества обслуживания (QoE)
4. Распределение пропускной способности между соединениями IPv4/IPv6

## 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**

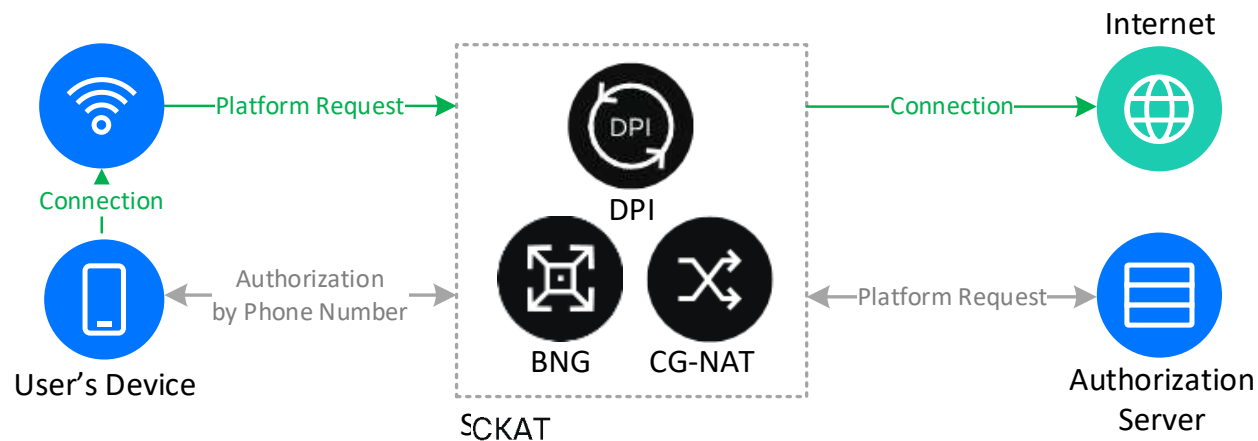
htb\_inbound\_class0=rate 20mbit ceil 50mbit  
htb\_inbound\_class1=rate 1mbit ceil 50mbit  
htb\_inbound\_class2=rate 8bit ceil 50mbit  
htb\_inbound\_class3=rate 8bit ceil 50mbit  
htb\_inbound\_class4=rate 8bit ceil 1mbit  
**htb\_inbound\_class5=rate 100mbit static**  
htb\_inbound\_class6=rate 8bit 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

# 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.

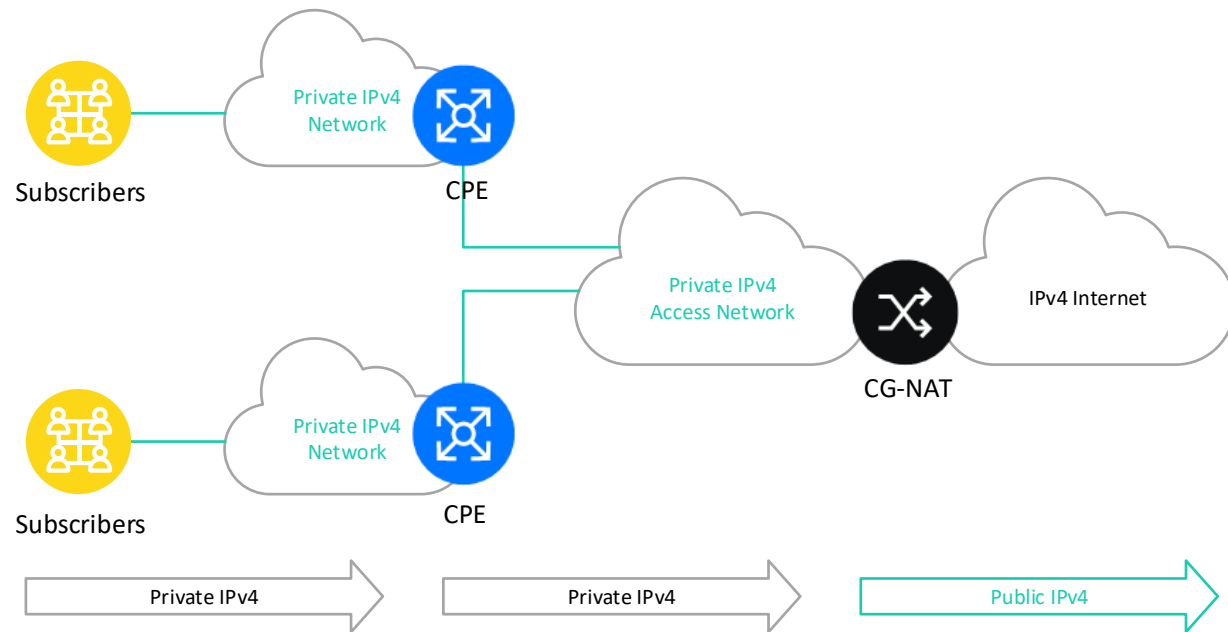


## Применение:

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.

# Характеристики CG-NAT



- **Full Cone** – Прозрачная работа p2p протоколов и онлайн игр
- **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
- **Полная совместимость с COPM**

# Дополнительные возможности

## 1. Фильтрация по чёрным спискам и категориям

Фильтрация позволяет заблокировать определённый URL-адрес для HTTP-протокола.

Поддерживается чёрный список по категориям, а также возможна комбинация категорий. Списки категорий автоматически загружаются из VAS Cloud.

## 2. Mini Firewall – блокировка определённых портов TCP/UDP

Предотвращает взлом пользовательских устройств через системные порты.

Блокирует вредоносную активность со стороны абонента — спам, ботнет.

## 3. Защита от DDOS

Защита от TCP SYN Flood и UDP Flood. Также, защита веб-сайтов.

## 4. Уведомления абонентов через браузер

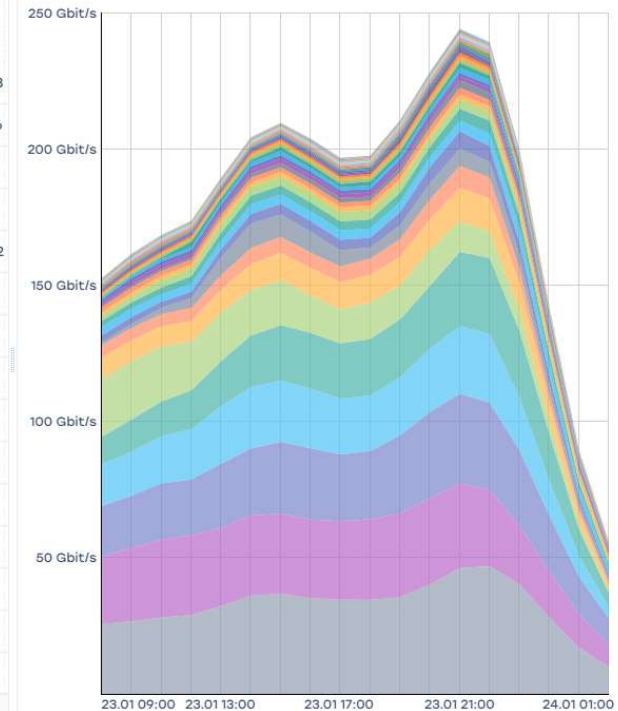
Позволяет настроить уведомления абонентов с помощью HTTP Redirect в определённый период времени и день недели. Есть возможность запуска нескольких кампаний одновременно.

# 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

<input checked="" type="checkbox"/>	Protocol	Group	Traffic	Traffic
<input checked="" type="checkbox"/>	tiktok 49264	Video, pictures	34,656,205,61	2,301,284,873
<input checked="" type="checkbox"/>	youtube 49227	Video, pictures	27,543,142,911	1,332,700,996
<input checked="" type="checkbox"/>	https 443	Web browsing	25,099,189,954	2,716,677,923
<input checked="" type="checkbox"/>	http 80	Web browsing	20,122,865,281	990,400,701
<input checked="" type="checkbox"/>	netflix 49263	Video, pictures	19,230,789,792	1,008,864,482
<input checked="" type="checkbox"/>	fortnite epic 49280	Gaming	13,919,355,017	467,373,401
<input checked="" type="checkbox"/>	instagram 49266	Social networks	9,466,406,097	216,686,005
<input checked="" type="checkbox"/>	facebook_video 49242	Video, pictures	5,618,589,875	188,273,560
<input checked="" type="checkbox"/>	twitch 49265	Video, pictures	5,134,396,807	335,608,801
<input checked="" type="checkbox"/>	udp unknown 65041	Unknown	3,966,260,605	1,836,133,549
<input checked="" type="checkbox"/>	telegram 49224	Instant messengers	3,514,382,562	246,259,307
<input checked="" type="checkbox"/>	quic 49218	Web browsing	3,368,569,530	286,677,905
<input checked="" type="checkbox"/>	bittorrent 49165	P2P	2,999,358,513	821,370,224
<input checked="" type="checkbox"/>	google_play 54313	Application servers	1,856,532,022	154,022,306
<input checked="" type="checkbox"/>	whatsapp 49223	Instant messengers	1,769,536,134	254,226,257
			5,836	



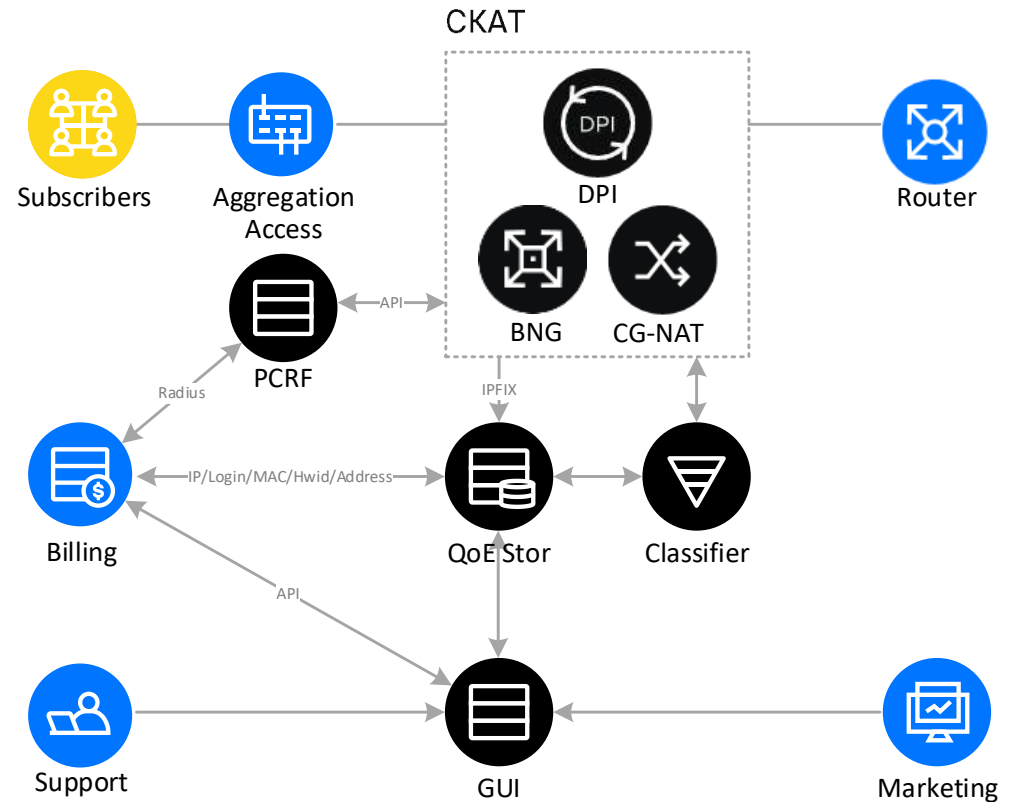
Для работы со статистикой используются компоненты QoE Stor и GUI

# Модуль Quality Of Experience

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

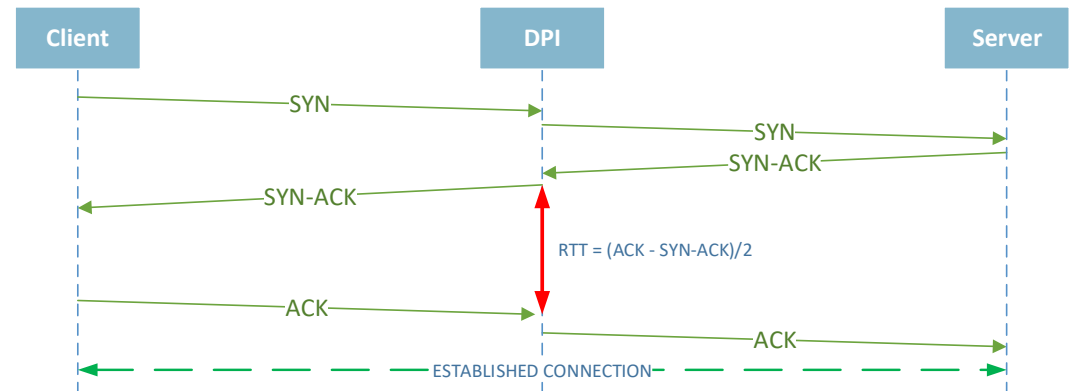
Собранная модулем статистика накладывается на особые метрики для определения пользовательского опыта и отвечает на вопрос, насколько качественные услуги связи и доступа в Интернет получает конечный пользователь.

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



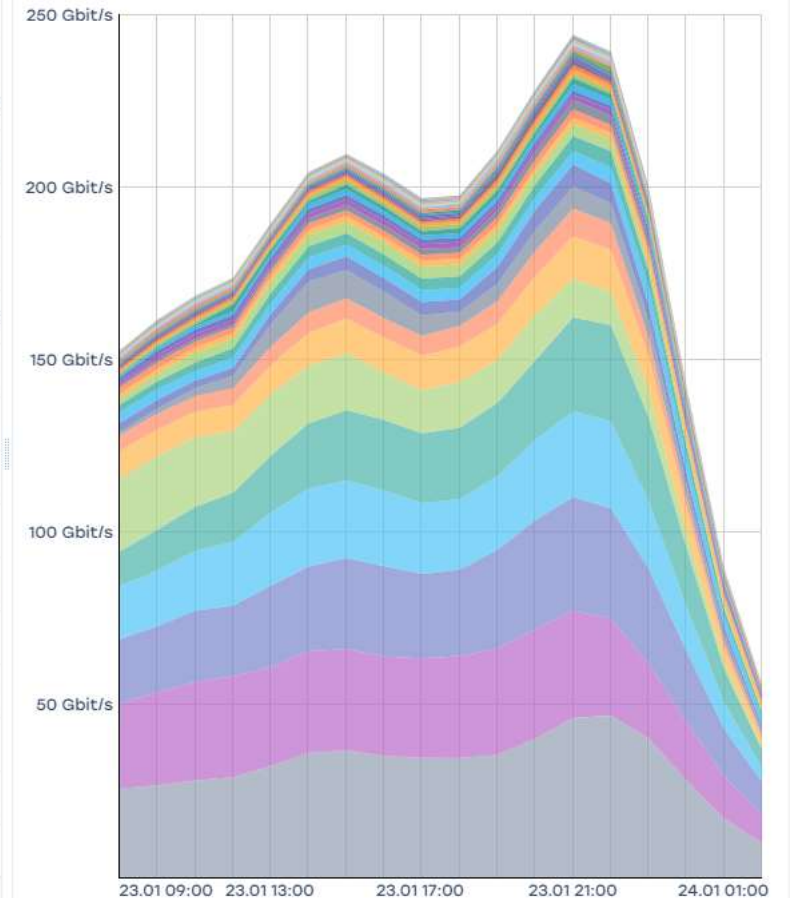
## Повышение лояльности

- 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

<input checked="" type="checkbox"/>	Protocol	Group	Traffic	Traffic
<input checked="" type="checkbox"/>	tiktok 49264	Video, pictures	34,656,205,61	2,301,284,873
<input checked="" type="checkbox"/>	youtube 49227	Video, pictures	27,543,142,911	1,332,700,996
<input checked="" type="checkbox"/>	https 443	Web browsing	25,099,189,954	2,716,677,923
<input checked="" type="checkbox"/>	http 80	Web browsing	20,122,865,281	990,400,701
<input checked="" type="checkbox"/>	netflix 49263	Video, pictures	19,230,789,792	1,008,864,482
<input checked="" type="checkbox"/>	fortnite epic 49280	Gaming	13,919,355,017	467,373,401
<input checked="" type="checkbox"/>	instagram 49266	Social networks	9,466,406,097	216,686,005
<input checked="" type="checkbox"/>	facebook_video 49242	Video, pictures	5,618,589,875	188,273,560
<input checked="" type="checkbox"/>	twitch 49265	Video, pictures	5,134,396,807	335,608,801
<input checked="" type="checkbox"/>	udp unknown 65041	Unknown	3,966,260,605	1,836,133,549
<input checked="" type="checkbox"/>	telegram 49224	Instant messengers	3,514,382,562	246,259,307
<input checked="" type="checkbox"/>	quic 49218	Web browsing	3,368,569,530	286,677,905
<input checked="" type="checkbox"/>	bittorrent 49165	P2P	2,999,358,513	821,370,224
<input checked="" type="checkbox"/>	google_play 54313	Application servers	1,856,532,022	154,022,306
<input checked="" type="checkbox"/>	whatsapp 49223	Instant messengers	1,769,536,134	254,226,257
			5,836	

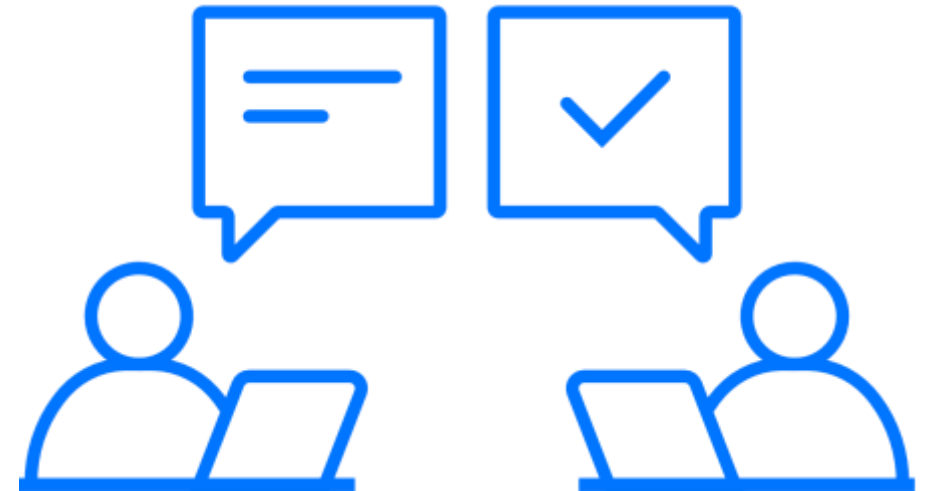


# Поддержка на каждом этапе

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

## Личный кабинет клиента VAS Experts

- ✓ Централизованное управление лицензиями, встроенная техподдержка и база знаний для повышения эффективности работы:  
[my.vasexperts.ru](http://my.vasexperts.ru)



# Контакты

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

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

