

# СКАТ — платформа для операторов связи

- BRAS/BNG
- CG-NAT

# Содержание

## DPI платформа

[Собственный движок](#)

[Мультифункциональность](#)

[Особенности платформы](#)

[Производительность](#)

[Архитектура решения](#)

## BRAS

[Режимы работы](#)

[Резервирование BRAS IPoE](#)

[Схема включения. Связность.  
Мониторинг](#)

## CG-NAT

[Характеристики CG-NAT](#)

## Опции

[Что дает DPI в основе BRAS?](#)

[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 2200 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.

**30M+**

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:



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



Гибкое и масштабируемое  
программное решение



Защита сети оператора  
от злоумышленников



Сбор статистики, оценка здоровья  
сети и качества услуг



Прозрачная трансляция сетевых  
адресов на стандартном x86-сервере



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

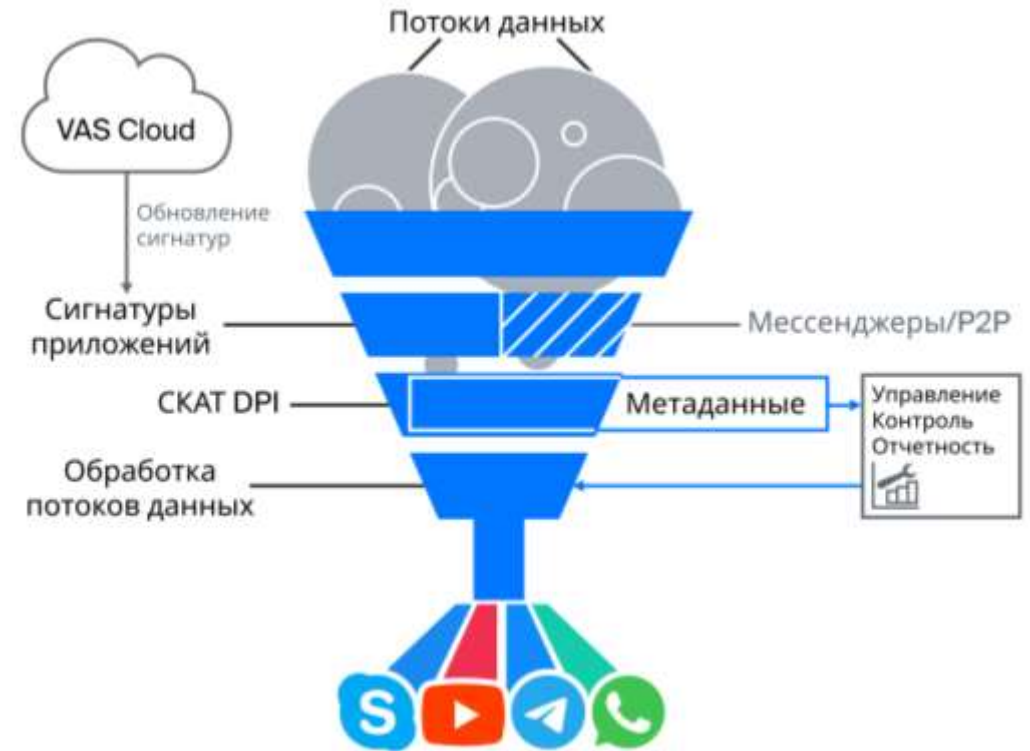


Решение для запуска Wi-Fi Calling  
(VoWiFi)

# Собственный DPI ДВИЖОК

## История развития

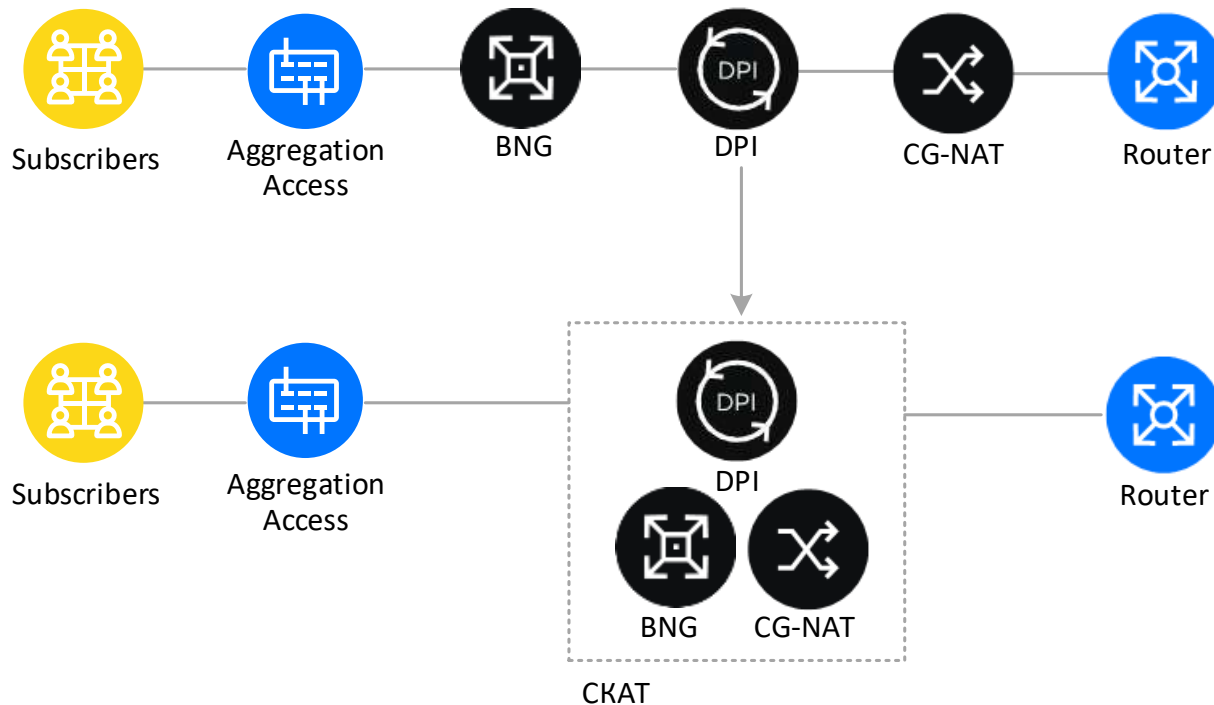
- 2013 — DPI
- 2016 — CG-NAT
- 2017 — L3 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6
- 2018 — COPM
- 2019 — L2 BRAS Dual Stack IPv4/IPv6
- 2020 — Поддержка мобильных сетей
- 2021 — Border Router
- 2022 — VAS Services, LBS
- 2023 — VEOS, On-Stick, EPDG
- 2024 — PCEF, Diameter
- 2025 — PGW, AntiDDoS



## 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.

# Особенности платформы СКАТ

## Операционная система

- VEOS – собственная операционная система с поддержкой, находится в реестре отечественного ПО

## Сетевые порты

- Карты Intel, NVIDIA (Mellanox) 10/25/40/100G
- DPDK (Direct NIC Access technology)

## Факторы

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

До 192 физических ядер на CPU.

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

Поддержка работы в средах виртуализации.

**Telco Cloud** дает возможность получить быстрое масштабирование в облаке оператора на типовом оборудовании.

Решения СКАТ могут быть развернуты как **VNF** в Telco Cloud.

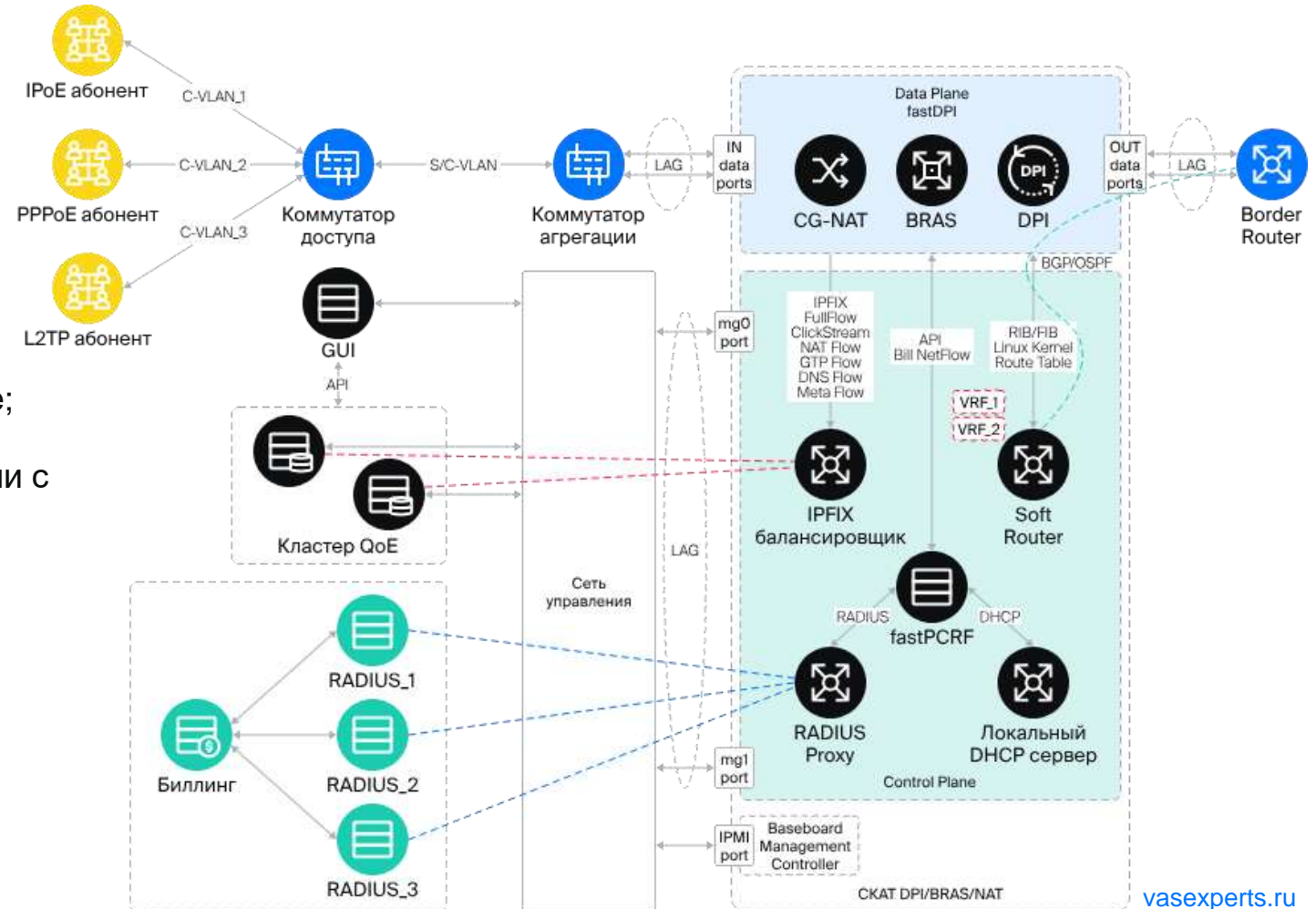
# Производительность платформы

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

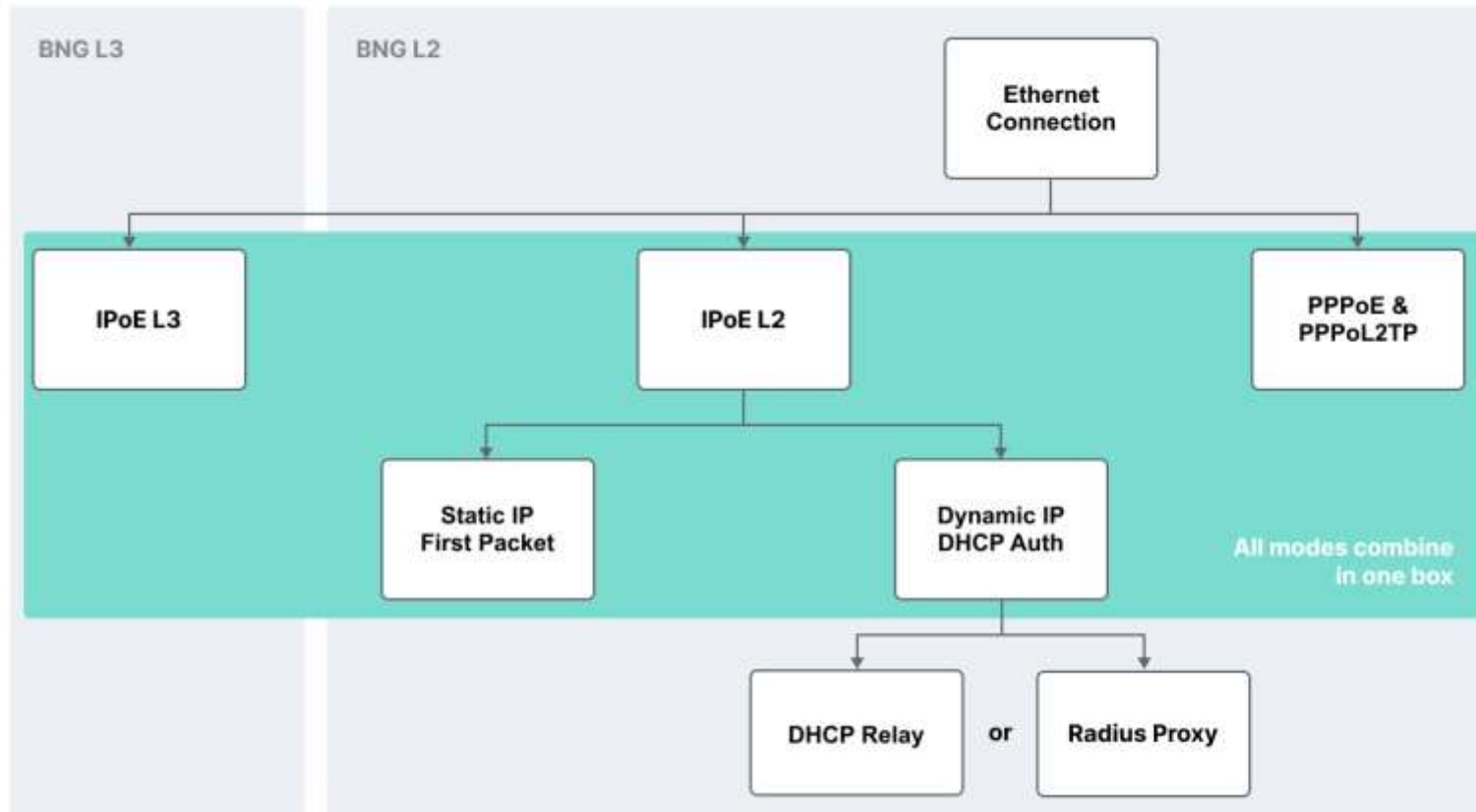


# Архитектура решения

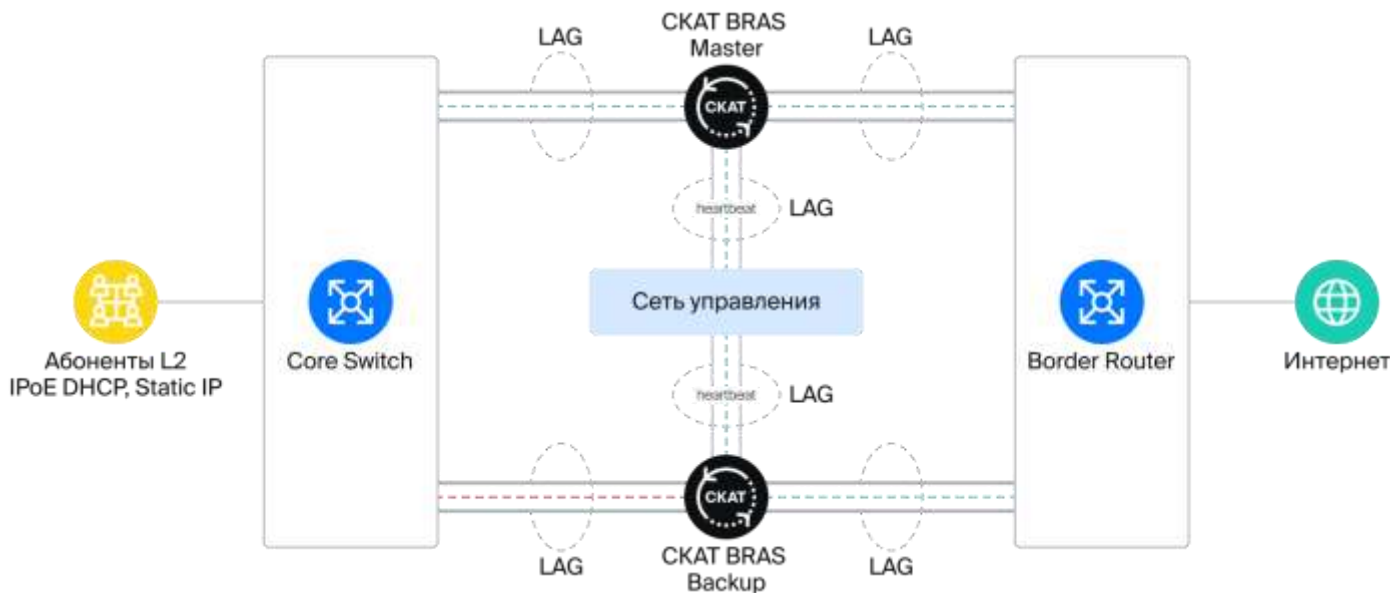
- IPoE Static, IPoE DHCP, PPPoE, L2TP;
- Dual Stack (IPv4/IPv6);
- DHCP Relay или DHCP Proxy;
- DHCP Local Server (IPv4/IPv6);
- CUPS: Разделение Control Plane и Data Plane;
- RADIUS Proxy для балансировки и интеграции с любым биллингом;
- IPFIX балансировщик для распределения и дублирования IPFIX на разные ресиверы.



# Режимы работы



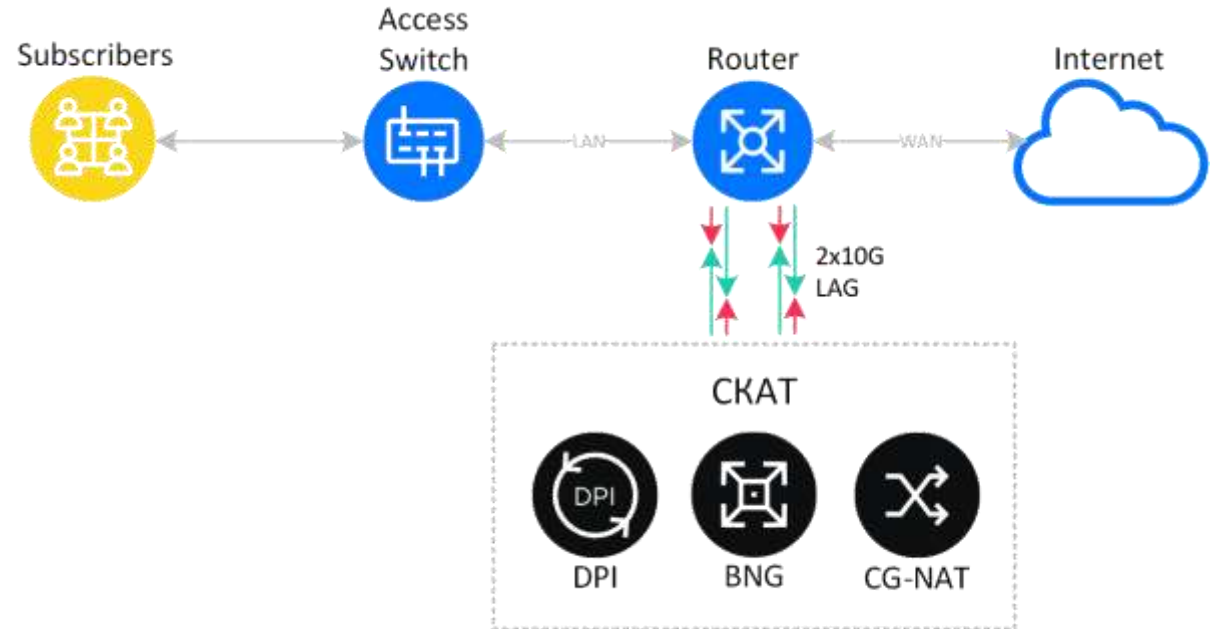
# Резервирование BRAS IPoE



- Варианты: Active-Active и Active-Standby
- Синхронизация профилей полисинга и услуг
- Автоматическое переключение на резерв
- Специальная цена на резервную лицензию
- Резервирование компонентов платформы

# Схема включения. Связность. Мониторинг

- 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.

# Что дает DPI в основе BRAS?

- Поддержка мультипользователей (один Login – множество IP)
- Белые списки с поддержкой hostname, URL и маска \*.domain
- Приоритизация Video, Online games, Web traffic
- HTTP redirect
- Локальные профили полисинга с QoS и передача абсолютных значений по RADIUS
- QoS на уровне абонента и vChannel (VLAN, CIDR)
- Статистика в формате IPFIX
- Повышение скорости на локальные ресурсы, IX 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



# Уровни полисинга

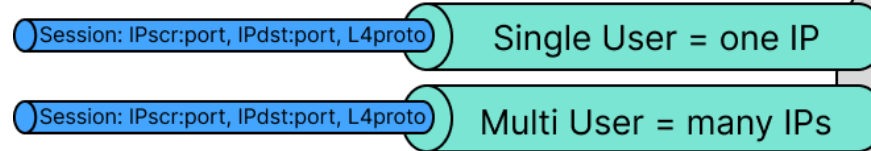
## Per Session

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

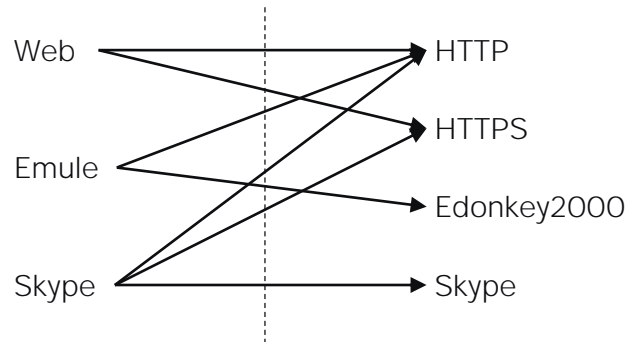
Common channel

# Приоритизация трафика

## По направлению

- Local traffic, Peering, IX
- International traffic

## 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

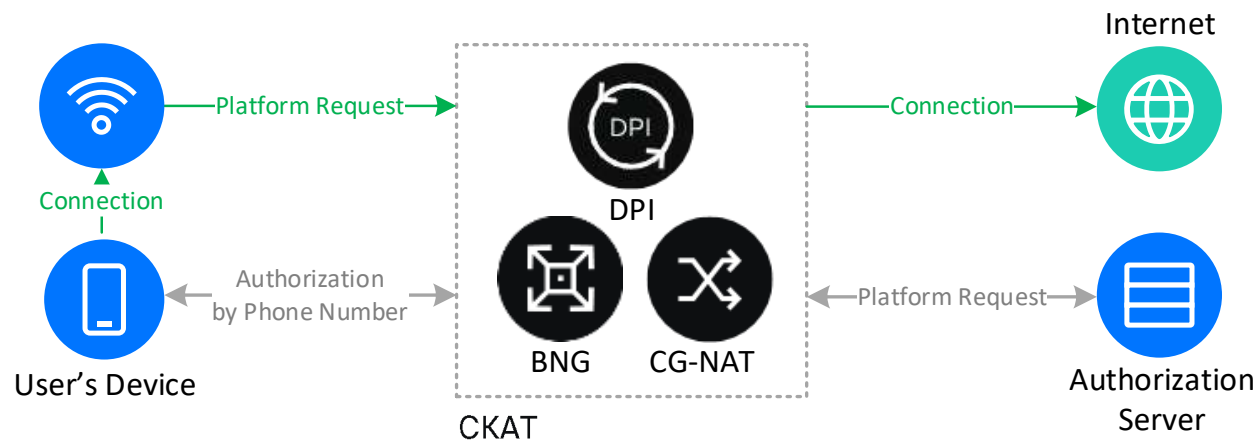
**htb\_class5=rate 100mbit static**

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.

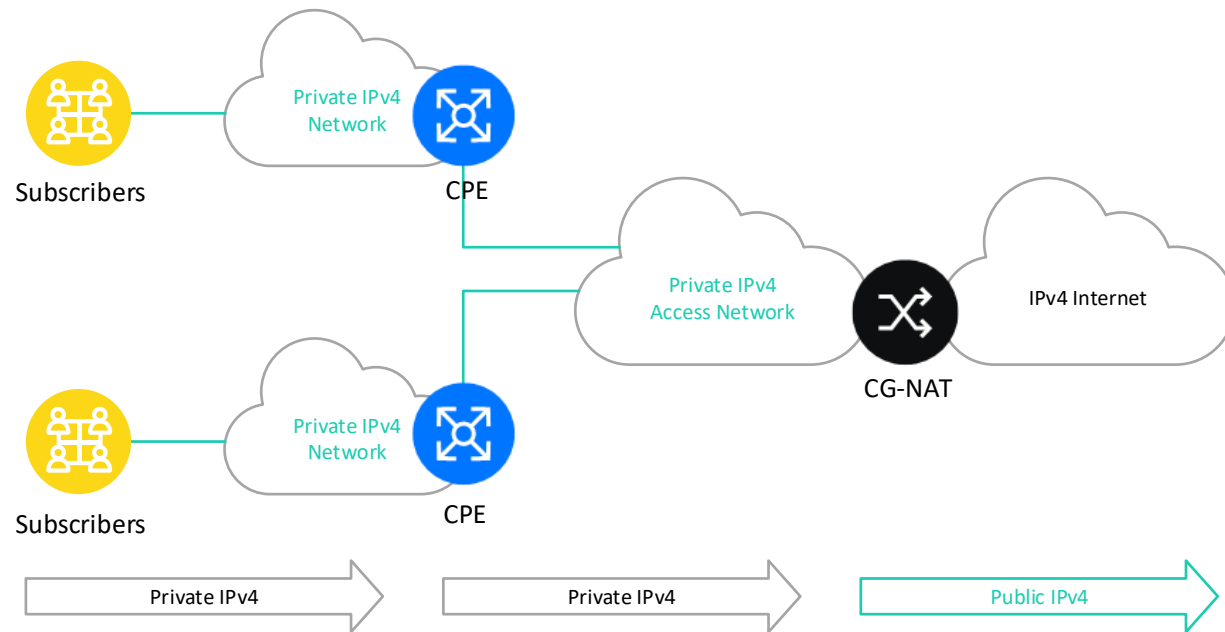


## Применение:

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

Поддержка протоколов HTTP/HTTPS/QUIC.

Фильтрация по категориям для реализации родительского контроля. Списки категорий автоматически загружаются из VAS Cloud.

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

Предотвращает взлом пользовательских устройств через системные порты и защищает от сканирования сети.

Блокирует вредоносную активность со стороны абонента — спам, ботнет.

## 3. Мониторинг и защита от DDOS

Детектирование DDoS атак и BotNet в сети оператора. Очистка трафика. Защита от TCP SYN Flood, UDP Flood и веб-ресурсов.

## 4. Уведомления абонентов через браузер

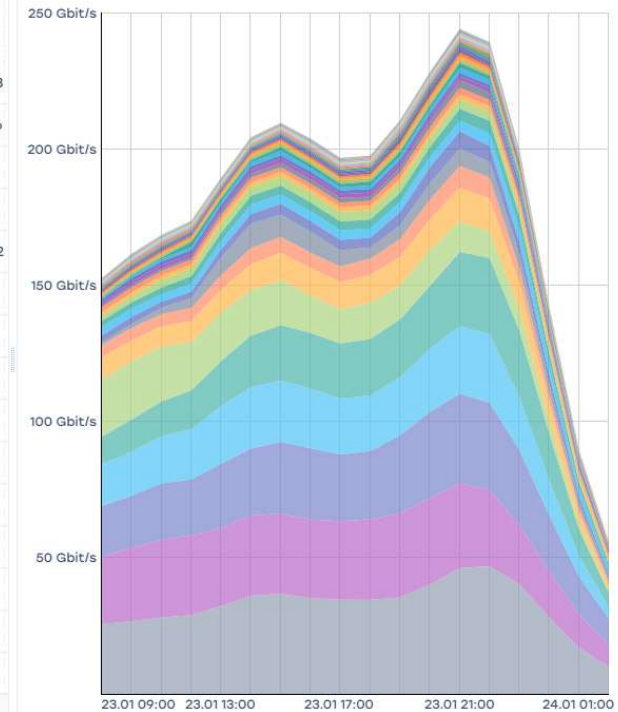
Позволяет настроить уведомления абонентов с помощью HTTP Redirect в определённый период времени и день недели. Есть возможность запуска нескольких кампаний одновременно.

# 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
5. NAT Flow
6. DNS Flow

<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	



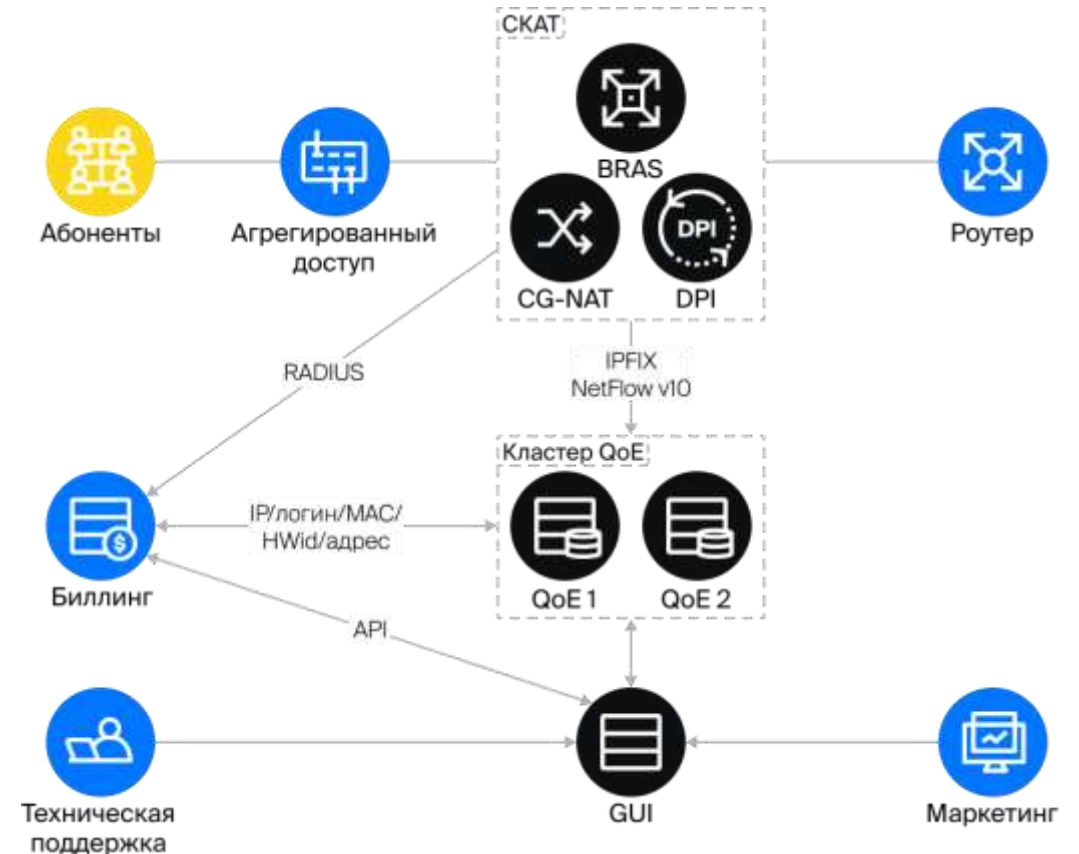
Для работы со статистикой используются компоненты QoE Stor и GUI

# Модуль Quality Of Experience

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

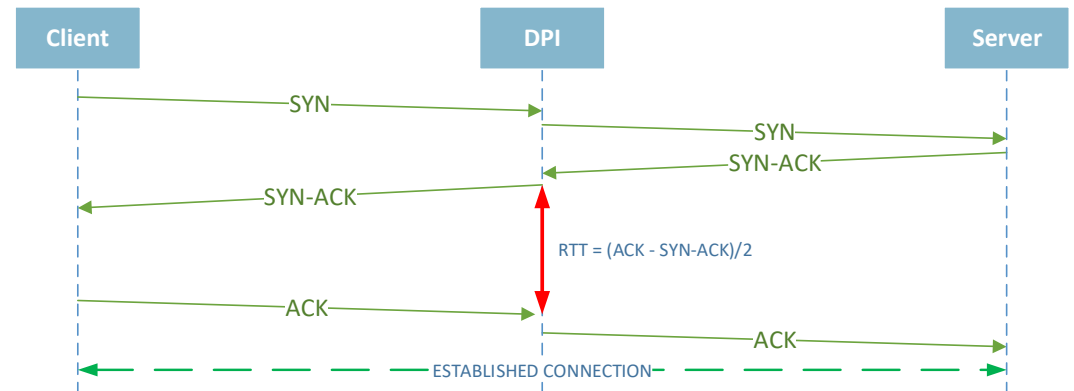
Собранная модулем статистика накладывается на особые метрики для определения пользовательского опыта и отвечает на вопрос, насколько качественные услуги связи и доступа в Интернет получает конечный пользователь.

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



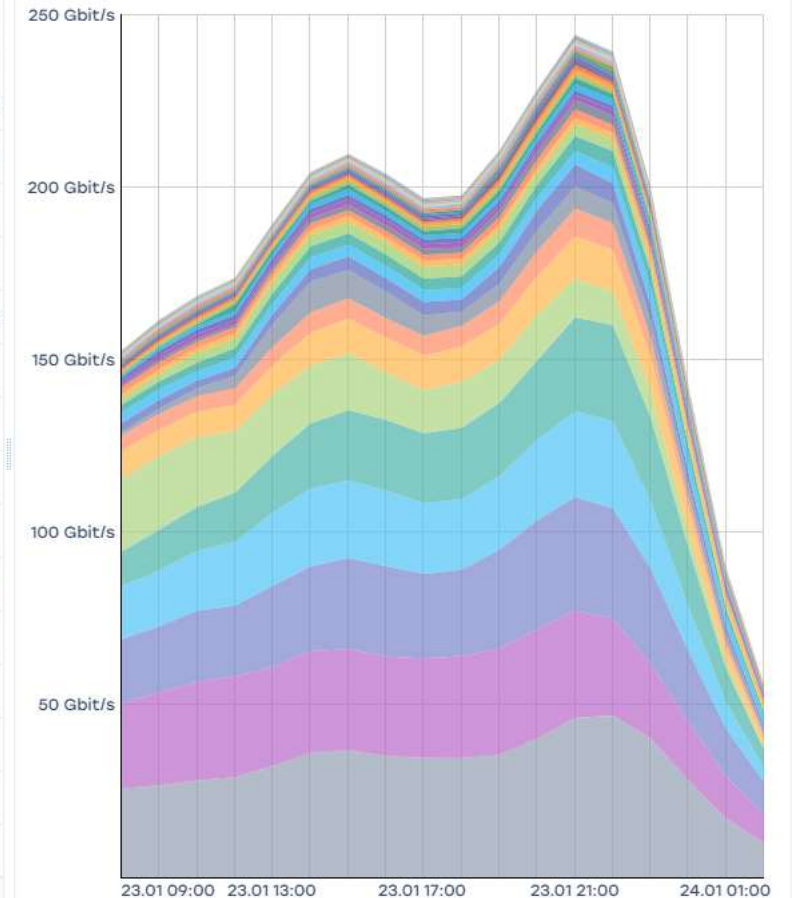
## Повышение лояльности

- 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

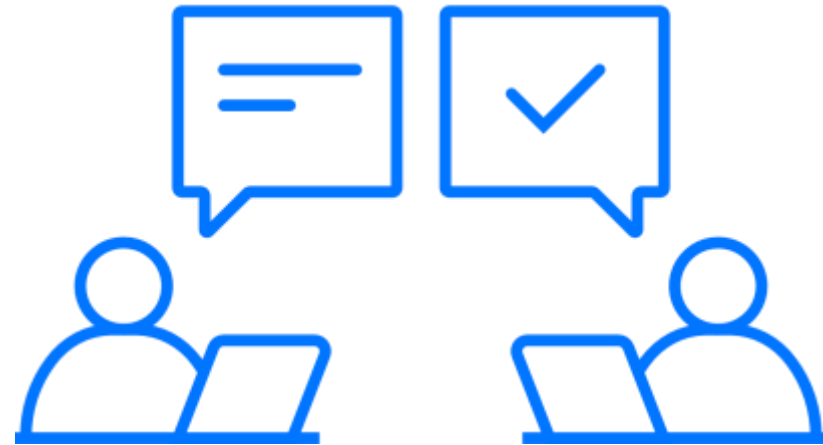
1. Ограничение доступа по ролям
2. Логирование действий пользователя
3. Управление несколькими DPI: мониторинг и конфигурация
4. Управление сервисами
5. Создание тарифных планов
6. Создание NAT-пулов
7. Работа с QoE-аналитикой
8. Интеграция по API

<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



# Контакты

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

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

