

## **«Интеллектуальная Платформа агрегации»**

Описание

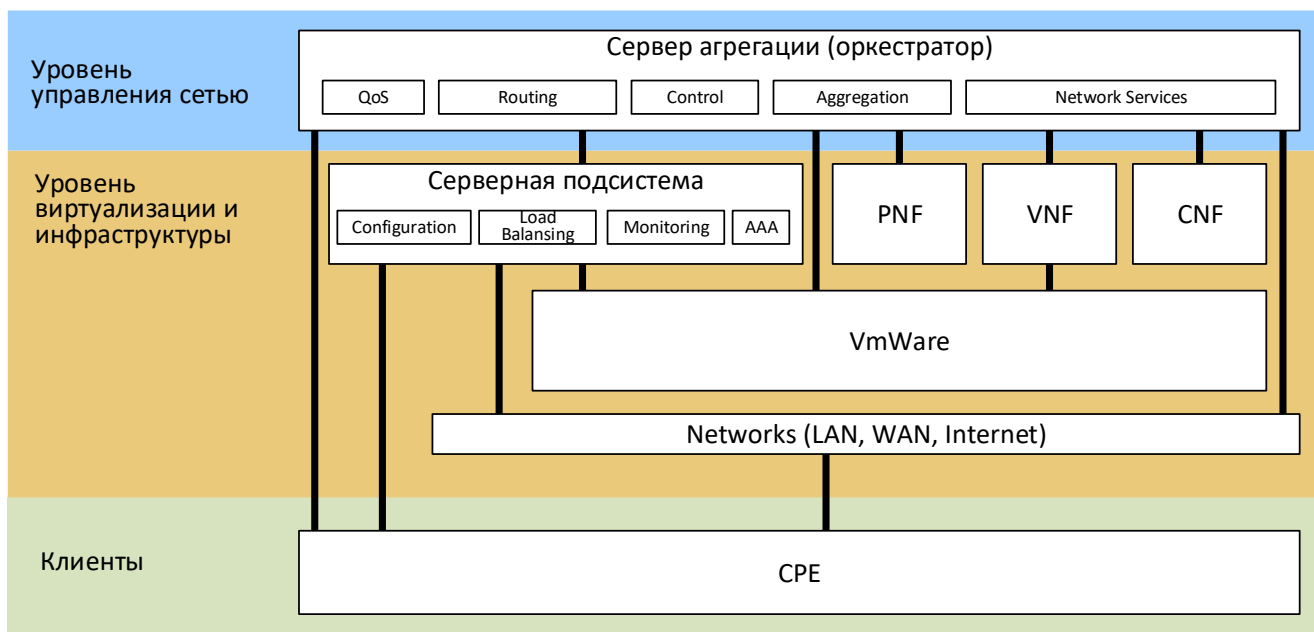
## Обзор решения

«Интеллектуальная Платформа агрегации» - комплексное решение организации сетевой инфраструктуры операторов связи и распределенных корпоративных сетей. Комплекс включает в себя:

- Серверная подсистема – высокопроизводительные серверы агрегации (CA) функционирующие на базе проприетарного ПО foteI VPN. Подсистема может быть реализована по классической схеме аппаратными средствами на площадке Клиента, либо в виде облачной структуры для работы в виртуальных средах.
- Клиентская подсистема - массив многоканальных маршрутизаторов (CPE), поддерживающих IP.
- Система управления – реализованный на базе серверной подсистемы Центр Управления для централизованного мониторинга подсистем решения, обновление ПО CPE и серверной подсистемы узлов агрегации, удаленного и локального изменения конфигураций и настроек устройств системы.

Комплекс «Интеллектуальная Платформа агрегации» представляет собой клиент-серверную систему для объединения физических каналов связи в единый логический, используя алгоритм reer-to-rackets. Для пользователя все каналы выглядят как единый (агрегированный) канал. Нет необходимости резервировать трафик, не критична деградация каналов, пропускная способность единого канала почти равна суммарной пропускной способности всех каналов.

### Структурная схема Комплекса «Интеллектуальная Платформа агрегации»



*PNF - физические сетевые функции, классические аппаратные решения*

*VNF - виртуальные сетевые функции*

*CNF - облачные сетевые функции*

Являясь сетевым транспортным сегментом, Платформа может использовать в агрегации любую существующую технологическую или общественную сеть, пропускающую IP (мобильной сети 3G,4G и 5G, Wi-Fi, стационарные сети или космические спутники, без привязки к единственной технологии радиодоступа).

Система реализует защищенность каналов передачи информации от различных киберугроз – это достигается поддержкой на уровне Системы агрегации IPSec, TLS, и

соответственно управление ключами шифрования. При этом система агрегации прозрачно пропустит зашифрованный трафик.

### **Проприетарное ПО fotelVPN**

Функционал агрегации обеспечивается проприетарным ПО FotelVPN, установленным на серверах агрегации и Маршрутизаторах CPE. Управление и контроль CPE обеспечивает ПО openVPN.

ПО fotelVPN является ядром «Интеллектуальной Платформы агрегации». ПО функционирует на сервере с ОС Debian и обеспечивает:

- управление настройками клиента (CPE), авторизацию, аутентификацию и аккаунтинг подключаемых клиентов по протоколам Radius и fotelstats;
- мониторинг, взаимодействуя с системой мониторинга по SNMP, SSH, Zabbix;
- маршрутизацию клиентского трафика (ospf, frr);
- передачу управляющего трафика по протоколу openvpn;
- передачу полезного трафика по протоколу fotelvpn;
- управление и конфигурирование устройств CPE по https;
- взаимодействие с Центром управления по SSH, SNMP, fotelradius;
- работу с внутренней системой распределения нагрузки по стандартному DNS-протоколу.

### **Возможности**

Платформа обеспечивает трафик между площадками Клиента и центральным узлом доступа на базе Серверов агрегации, расположенных в инфраструктуре Оператора/Клиента (физической или облачной). Трафик передается с использованием доступных сред передачи данных - каналов Интернет, MPLS L3VPN, LTE/3G, организованных на площадках Клиента.

Обеспечивается:

- Динамический выбор пути потока данных в соответствии с требованиями приложений и текущей пропускной способности каналов.
- При использовании нескольких каналов передачи данных на CPE трафик может быть агрегирован для достижения большей суммарной пропускной способности, резервироваться в режиме Active-Active (Резервирование), или использован режим приоритезации трафика.
- Использование произвольных адресных планов внутри VPN сети клиента, с решением проблем пересечения адресных пространств «серых» сетей (технология VRF).
- Необходимый уровень QoS на базе требуемого SLA.

### **Виртуализация сетевых функций**

Опираясь на технологии SD-WAN, Платформа предоставляет операторам связи и корпоративным клиентам ряд преимуществ, таких, как:

- Отсутствие привязки к конкретному производителю оборудования. Возможность использования стандартных серверов вместо специализированных устройств для работы сетевых функций;
- Облегчение и экономия времени при внедрении новых услуг и гибкость управления сервисами.

## Центр управления

Платформа агрегации содержит полноценную централизованную систему мониторинга работоспособности и конфигурирования каждого сегмента транспортной сети (СМА). В этом качестве выступает «Центр Управления устройствами» (ЦУ), являющийся неотъемлемой частью серверной подсистемы Системы агрегации, и гибкий API, позволяющий применять сетевые системы мониторинга инфраструктуры, используемые Клиентом.

ЦУ обеспечивает возможность:

- приписывать CPE к серверу (группе серверов) по серийному номеру CPE;
- самостоятельной полной интеграции нового клиентского подключения CPE, а также полная настройка клиентского канала без привлечения производителя оборудования;
- выбора алгоритма работы для каждого CPE без привлечения производителя оборудования;
- отдавать трафик клиентского канала в порт сервера в формате QinQ, при этом поддерживается резервирование портов с использованием протокола LACP;
- выбрать VLAN (или QinQ) для передачи трафика клиентского канала от каждой из CPE;
- ограничивать максимальную скорость L2/L3 каналов от каждого CPE;
- для мульти-модемных CPE - отключать модемы CPE по отдельности;
- удалённая возможность переключать режимы работы модемов 2G/3G/LTE.

## Мониторинг клиентских устройств CPE

Мониторинг CPE и клиентских каналов:

- номер порта сервера и номер VLAN (или QinQ), в который будет идти трафик пользовательского канала;
- текущее состояние подключения CPE к серверу (ONLINE/OFFLINE);
- история (логирование) состояний подключения CPE к серверу (ONLINE/OFFLINE) с указанием даты/времени изменения состояния;
- график загруженности клиентского канала;
- график уровней (для 3G: RSSI; для 4G: RSRP, SINR) по каждому из сотовых модемов CPE;
- информация по каждой SIM-карте, установленной в каждый из CPE: IMSI, ICCID, мобильный оператор;
- отображение численных параметров по каждому сотовому модему CPE: LAC, Cell ID.

Удалённая диагностика CPE:

- Возможность удалённой перезагрузки клиентского устройства CPE;
- Удалённая проверка состояния клиентских портов на CPE;
- Удалённое чтение лога событий с клиентского устройства CPE;
- Диагностика L2 каналов;
- Запрос выполнения iperf-теста для пользовательского канала выбранной CPE по REST-запросу.

## **Системный мониторинг**

Система мониторинга платформы агрегации построена на клиент-серверной архитектуре. Взаимодействие осуществляется по протоколу SNMP (v1,v2,v3) и с помощью Zabbix-агентов.

Система мониторинга Платформы агрегации выполняет следующие задачи:

- мониторинг производительности сетевых интерфейсов и устройств.
- получение данных о параметрах производительности СРЕ.
- получение данных о сбоях в аппаратном обеспечении серверов и СРЕ.
- мониторинг доступности и производительности программ и сетевых сервисов.
- мониторинг качественных показателей сервисов.
- формирование отчётности.
- формирование пользовательских графиков.
- гибкая система механизма оповещения пользователей о событиях.
- возможность интеграции с сторонними (клиентскими) системами мониторинга посредством API.

## **Приложение. Функционал системы**

### **Агрегация трафика**

Агрегация трафика является ключевой технологией, реализуемой «Интеллектуальной Платформой агрегации». Система агрегации объединяет не только отдельные каналы, но и агрегирует сети, что обеспечивает автоматический переход между службами передачи данных и сетями (на границах стран или сетей).

«Интеллектуальная Платформа агрегации» обеспечивает широкополосный доступ, организуя и поддерживая агрегированный канал данных для клиентского трафика, включая:

- предоставление клиентам канала 2-го уровня «Точка-точка» для доступа к сетям клиента;
- предоставление клиентам услуги широкополосного доступа (канал 3-го уровня).

### **Решение вида «Мост»**

Канал между двумя географически разнесенными точками (офисами, автомобилями, подвижными пунктами управления и т.д.), организованный посредством использования двух маршрутизаторов (CPE). К порту LAN может быть подключено любое оборудование – ПК, видеочамера, сервер ВКС, SCADA-контроллеры, терминалы VoIP.

### **Система резервирования каналов**

Используется WAN-порт маршрутизатора (CPE) для организации различных схем резервирования каналов, с минимальным временем переключения и потерь данных.

### **Сети доступа к интернету в транспорте и общественных местах**

Система предоставляет Интернет пользователю где ему удобно, позволяет не «выпадать» из рабочего процесса и быть всё время на связи (электронная почта, WEB, мессенджеры и т. д.). Наше оборудование (CPE и серверные подсистемы) позволяет добиться высокого качества и надежности таких услуг.

### **Решения для корпоративных сетей передачи данных**

«Интеллектуальная Платформа агрегации» обеспечивает создание современных мульти-сервисных корпоративных сетей, интегрирующих в единой среде передачу данных, голоса и других видов трафика, что является наиболее эффективным решением задач по созданию сетевой инфраструктуры с поддержкой шифрования Open-VPN. Корпоративная сеть нового поколения представляет собой единую сеть, включающую проводные, беспроводные и удаленные клиентские устройства, взаимодействующие между собой и с информационными ресурсами компании.

### **SD-WAN**

Маршрутизаторы компании ФОТЕЛ (CPE) позволяют быстро и просто реализовать создание программно-определяемых распределенных сетей в интересах корпоративных заказчиков, имеющих разветвленную филиальную сеть:

- государственным структурам;
- банкам, финансовым и страховым компаниям;
- медицинским и фармацевтическим сетям;
- транспортным и логистическим компаниям;
- предприятиям ритейла.

Концепция SD-WAN призвана упростить ввод в эксплуатацию нового оборудования и существенно снизить затраты на эксплуатацию корпоративных сетей передачи данных. Значительно повышается уровень контроля сети за счёт централизованного управления и мониторинга оборудования и каналов связи.

Возможности нашего решения:

- Объединение пропускной способности доступных каналов;
- Единый центр управления и мониторинга сети SD-WAN;
- Контроль качества каналов;
- Шлюзы на сайтах клиента по технологии ZTP;
- Приоритезация трафика (QoS);
- Размножение конфигурации с преднастроенного шлюза;
- Дистанционное обновление программного обеспечения;
- Шифрование трафика (IPSec, TLS и т.п.);
- Ролевая модели доступа на управляющие устройства;
- API для подключения оркестратора (сервера агрегации в концепции «Интеллектуальная Платформа агрегации»).

### IP-телефония

Платформа агрегации обеспечивает возможности IP-телефонии, в частности SIP-телефонию. Клиентам, подключенным через CPE, предоставляются услуги широкополосного доступа обеспечивая тем самым высокое качество речи и скорость соединения.

### Клиентские устройства (CPE)

Клиентская часть платформы агрегации представлена широким спектром многоканальных маршрутизаторов – оконечных терминальных устройств (CPE).

Существует семейство Indoor/Outdoor маршрутизаторов – 2xSIM, 4xSIM и 6xSIM, предназначенных для каждого из клиентских макросегментов, с поддержкой технологии ZTP (Zero Touch Provisioning).

Устройства позволяют Пользователю получать услуги L2 VPN и L3 VPN, включающие в себя организацию каналов точка-точка и обеспечение маршрутизируемого выхода в интернет с обеспечением агрегации каналов и поддержки технологий SDWAN и FRMCS.

Функции, управления и контроля обстановки CPE реализованы в различных моделях наших маршрутизаторов (CPE) и могут быть использованы для организации (или адаптации с имеющимися у заказчика) различных систем мониторинга и контроля:

- **Сухой контакт.** однонаправленный протокол для подключения датчиков на замыкание/размыкание.
- **1-wire.** Позволяет опрашивать подключенные по шине устройства и управлять ими.
- **Встроенная АКБ.** Обеспечивает 15 минут работы устройства.
- **Внеполосный мониторинг.** Обеспечивает контроль основного канала связи через вспомогательный канал связи.
- **«Зеркалирование» трафика.** Дублирование трафика на свободный порт узла агрегации позволяет получать DUMP трафика для дальнейшего изучения.

## Решения Indoor



### Банк (модель БН-2М)

- Модемных модулей: 2
- Наличие Wi-Fi
- Наличие GPS/ГЛОНАСС
- Наличие WAN/LAN
- Рабочие температуры +10 +45°C
- Скорость канала до 15 Мбит/с



### Офис (модель БН-2МИ)

- Модемных модулей: 2
- Наличие GPS/ГЛОНАСС
- Наличие WAN/LAN
- Рабочие температуры +10 +45°C
- Скорость канала до 25 Мбит/с



### Телеметрия (БН-2МР)

- Модемных модулей: 2
- Наличие Wi-Fi
- Наличие GPS/ГЛОНАСС
- Наличие WAN/LAN
- Наличие 1-wire
- Автономный источник питания
- Скорость канала до 25 Мбит/с



### Универсал (модель БН Е)

- Технология PoE (на 3-х портах)
- Наличие WAN/LAN
- Порт SFP
- Рабочие температуры -10 +45°C
- Скорость канала до 100 Мбит/с



## Решение Outdoor



### Транспорт (модель БН-01)

- Модемных модулей: 3-6
- Наличие Wi-Fi
- Наличие GPS/ГЛОНАСС
- Наличие WAN/LAN
- Рабочие температуры -30 +70°C
- Защищённость IP67
- Скорость канала до 100 Мбит/с

В текущее время на стадии тестирования находится Маршрутизатор модели БН-01С, предназначенный для установки на подвижной состав ОАО «РЖД» для обеспечения резервных каналов технологической связи. Устройство выполнено в соответствии с ТЗ ОАО «РЖД».



### Транспорт (модель БН-01С)

- Модемных модулей: до 6
- Поддержка GSM-R/LTE-R
- Наличие GPS/ГЛОНАСС
- Наличие WAN/LAN
- Рабочие температуры -30 +70°C
- Дублированный блок питания
- Автономный источник питания
- Скорость канала до 100 Мбит/с