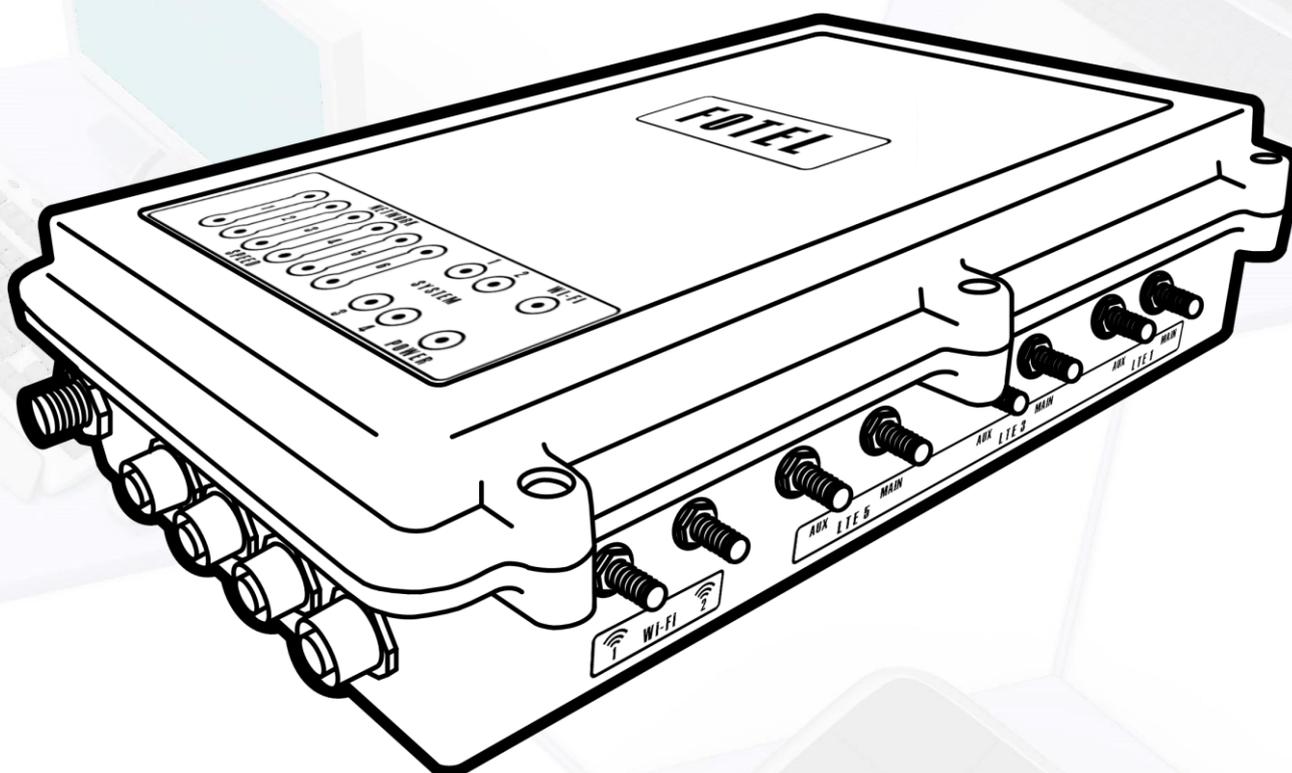




**Руководство по эксплуатации**

**Многоканальный GSM/LTE-маршрутизатор  
ФОТЕЛ БН-01**



## Содержание

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Устройство маршрутизатора .....	3
3.1. Общие сведения .....	3
3.2. GSM/LTE модемы.....	3
3.3. Контроллер.....	4
3.4. Wi-Fi модуль .....	4
3.5. Ethernet-модуль.....	4
3.6. Внутренняя шина сопряжения .....	4
3.7. Позиционирование.....	4
3.8. Функциональная схема устройства .....	4
3.9. Интерфейсы .....	6
3.10. Внешний вид .....	7
3.11. Индикация состояния маршрутизатора.....	9
4. Технические характеристики .....	11
4.1. Физические характеристики .....	11
4.2. Электропитание .....	11
4.3. Диапазоны частот .....	12
4.4. Скорость обмена данными.....	12
4.5. Протоколы работы с сетью .....	12
4.6. Условия эксплуатации .....	12
5. Установка SIM-карт и антенн.....	13
5.1. Установка SIM-карт .....	13
5.2. Условия подключения антенно-фидерного оборудования .....	14
5.3. Условия монтажа маршрутизатора.....	14
6. Работа маршрутизатора .....	17
6.1. Общие функции устройства .....	17
6.2. Режимы работы.....	17
6.3. Подготовка к работе.....	18
6.4. Базовая настройка маршрутизатора .....	18
6.5. Обновление внутреннего ПО маршрутизатора .....	22
7. Быстрый старт .....	24
8. Проблемы при эксплуатации маршрутизатора и их устранение .....	25
9. Транспортировка и хранение .....	26
10. Гарантийные обязательства .....	26
11. Контакты и поддержка.....	27
12. Примечания о лицензировании программ с открытым исходным кодом .....	27
13. Авторские права и лицензия .....	27
Приложение 1.....	28

## 1. Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления пользователей с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием многоканального GSM/LTE-маршрутизатора ФОТЕЛ БН-01 (далее – Маршрутизатор).

Руководство по эксплуатации распространяется на маршрутизаторы, выпущенные в соответствии с ТУ 6571-001-96455768-2016.

## 2. Назначение

ФОТЕЛ БН-01 предназначен для предоставления надежного высокоскоростного канала передачи данных за счет объединения сетевых ресурсов доступных мобильных операторов в единый агрегационный канал.

## 3. Устройство маршрутизатора

### 3.1. Общие сведения

Устройство выполнено на многослойных печатных платах с двухсторонней установкой SMD – компонентов. Корпус маршрутизатора выполнен из алюминия и имеет степень защищенности IP 67.

Текущая версия прошивки:	1.32
Текущая версия аппаратной части:	2.0
Количество модемных модулей:	2-6*
Наличие Wi-Fi:	Да*
Наличие WAN:	Да, порт Ethernet 4
Наличие LAN:	Да, Ethernet 1-3
Наличие GPS/ГЛОНАСС:	Да

\* - в зависимости от модели

### 3.2. GSM/LTE модемы

Для обеспечения каналов передачи данных в сотовых сетях в качестве GSM/LTE-модемов в маршрутизаторе применяются модули SIM7100E компании SIMCOM.

В устройстве в зависимости от исполнения может быть:

- от 2 до 6-ти модемов, каждый модем поддерживает установку двух SIM-карт.
- модуль Wi-Fi.

**Примечание:** SIM-карта во втором слоте модемного модуля автоматически включается в работу при смене регионального оператора/сети в роуминге. При возвращении в исходную сеть модемный модуль переключается обратно на SIM-карту первого слота.

### 3.3. Контроллер

В качестве управляющего процессора в блоке контроллера используется 4-х ядерный процессор ARM -9 частотой 1 ГГц производства компании NXP.

Для контроллера выделено:

- 1024 Мбайт 1066 МГц DDR3;
- 512 Мбайт SLC NAND Flash;
- SD/MMC-интерфейс.

### 3.4. Wi-Fi модуль

Для административного / абонентского беспроводного доступа к управлению / услугам ПД в маршрутизаторе используется WI-FI интерфейс, построенный на базе контроллера QCA9880 и поддерживающий стандарты IEEE 802.11a/b/g/n, технологию 3x3 MIMO.

### 3.5. Ethernet-модуль

Для подключения к внутренней сети LAN маршрутизатора пользовательской вычислительной техники, подключения маршрутизатора к внешней проводной сети WAN, в маршрутизаторе используется 5-ти портовый управляемый Ethernet коммутатор KSZ8795CLX.

### 3.6. Внутренняя шина сопряжения

Модемы сопрягаются с контроллером по USB2.0 HS интерфейсу через 7-ми портовый USB-HUB USB2517.

### 3.7. Позиционирование

Работу с системами GPS и ГЛОНАСС обеспечивает встроенный GPS/ГЛОНАСС приемник GNSS Gen 8B. Приемник поддерживает работу в системе ЭРА-ГЛОНАСС (eCall).

### 3.8. Функциональная схема устройства

Функциональная схема маршрутизатора приведена на рисунке 1.

**Примечание:** *Весь графический и описательный материал данного Руководства приведен для маршрутизатора с тремя модемами (6 SIM-карт) и модулем Wi-Fi. Разница с моделями, обладающими большим или меньшим количеством модемов, или при наличии/отсутствии модуля Wi-Fi, заключается в соответствующем количестве выводов антенн на корпусе. Действия по настройке и эксплуатации практически идентичны описываемой модели с поправкой на число модемных модулей или наличие модуля Wi-Fi.*

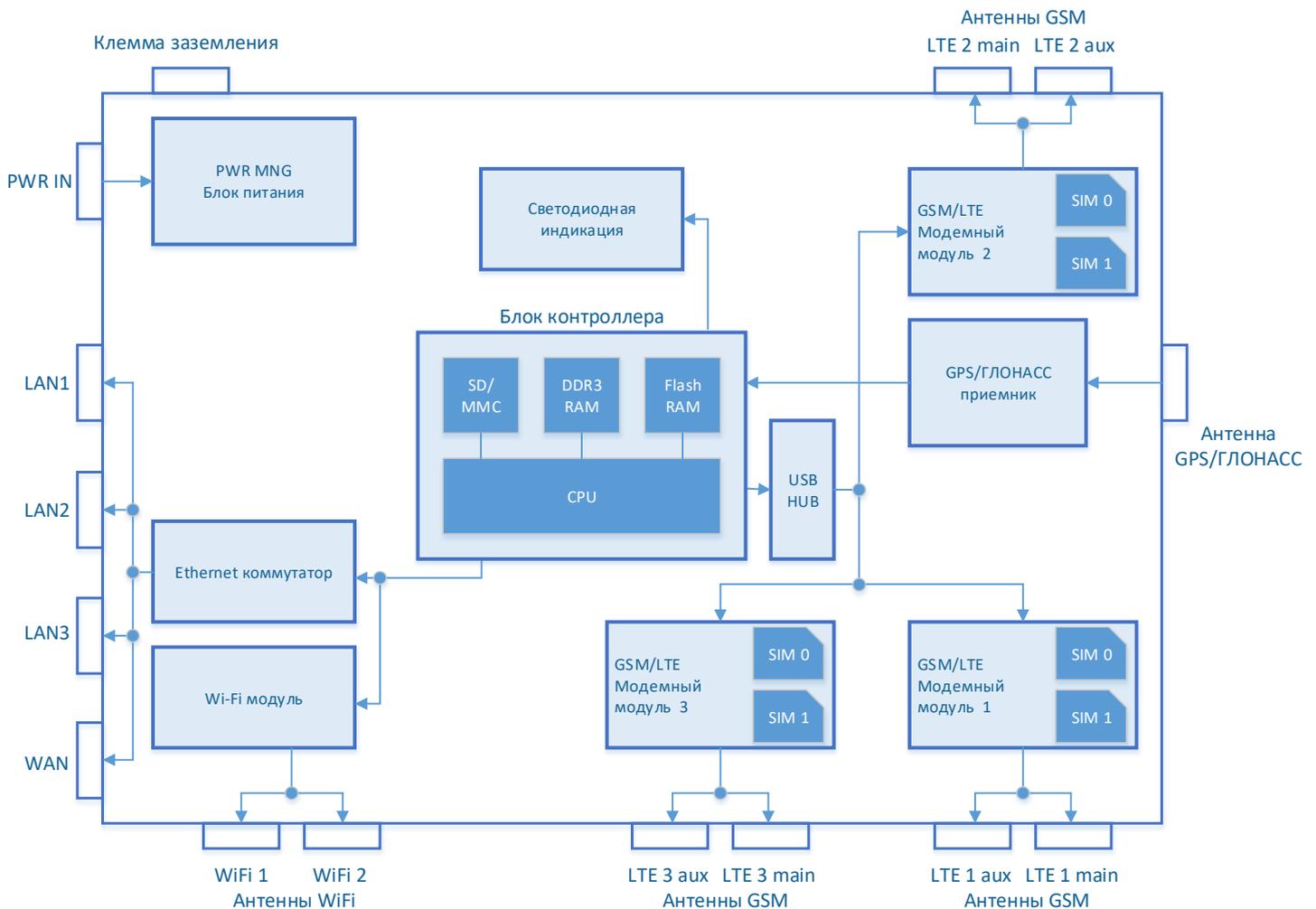


Рисунок 1. Функциональная схема маршрутизатора с 3-мя модемными модулями

Основные узлы устройства:

- M12 разъем питания (PWR IN).
- Винтовая клемма заземления.
- Блок управления электропитанием (PWR MNG).
- Блок контроллера, содержащий ЦПУ, оперативную память DDR3, флэш-память и модуль SD/MMC карт.
- Модули GSM/LTE-модем с держателями SIM-карт.
- SMA-разъемы для внешних антенн GSM/LTE-модем (LTE1 main, LTE1aux, LTE2 main, LTE2 aux, LTE3 main, LTE3 aux).
- Контроллер USB-хаба (USB HUB).
- Модуль Ethernet-коммутатора.
- M12 разъемы Ethernet-портов (LAN1, LAN2, LAN3, WAN).
- Wi-Fi модуль.

- SMA(R)-разъемы для внешних антенн Wi-Fi модуля (WiFi 1, WiFi 2).
- Блок приемника GSM/ГЛОНАСС сигналов.
- SMA-разъем для подключения антенны GSM/ГЛОНАСС.
- Светодиоды индикации на крышке устройства.

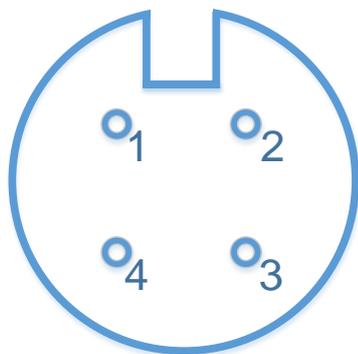
### 3.9. Интерфейсы

На боковых сторонах устройства расположены:

- 4 разъёма M12 для интерфейса Fast Ethernet 10/100 Base-T.
- 1 разъём M12 для подключения электропитания от внешнего источника постоянного тока.
- 1 разъём SMA для подключения активной антенны GPS/ГЛОНАСС.
- 2 (0) разъёма SMA(R) для подключения WI-FI антенн.
- 4 (12) разъёмов SMA для подключения антенн GSM/LTE.
- клемма для подключения защитного заземления.

Назначение выводов разъемов M12 на корпусе устройства представлено в таблице 1.

Таблица 1



Power		Ethernet	
1	+V IN (9÷42)	1	TD+
2	+V IN (9÷42)	2	RD+
3	- V IN (9÷42)	3	TD-
4	- V IN (9÷42)	4	RD-

### 3.10. Внешний вид

Внешний вид маршрутизатора представлен на рисунках 2, 3, 4, 5.

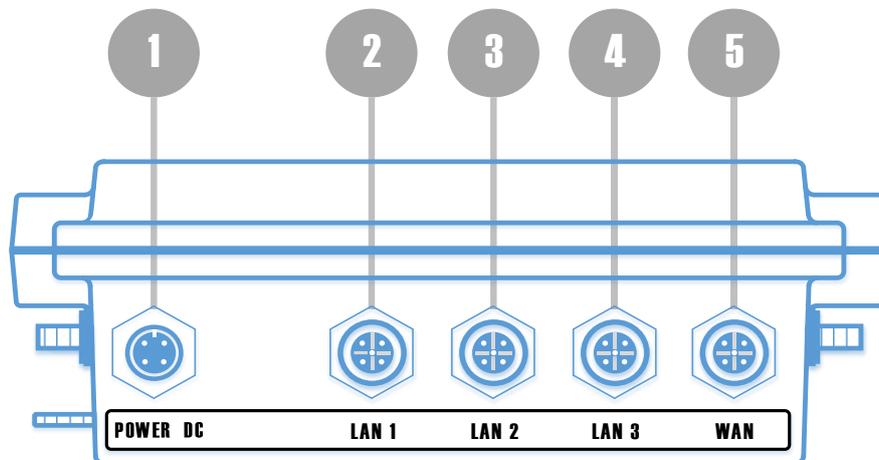


Рисунок 2. Вид с переднего торца

На рисунке 2 цифрами обозначены:

- 1 M12 разъем питания POWER DC
- 2 M12 разъем Ethernet-порта LAN 1
- 3 M12 разъем Ethernet-порта LAN 2
- 4 M12 разъем Ethernet-порта LAN 3
- 5 M12 разъем Ethernet-порта WAN

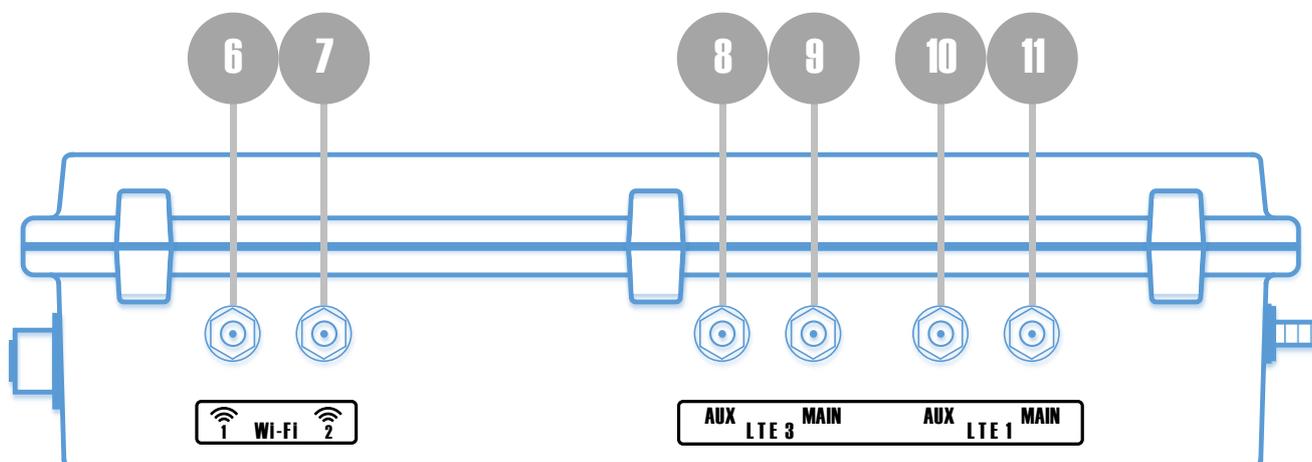


Рисунок 3. Вид с правой стороны

На рисунке 3 цифрами обозначены:

- 6 SMA(R) разъем для основной внешней антенны Wi-Fi (1)
- 7 SMA(R) разъем для дополнительной внешней антенны Wi-Fi (2)
- 8 SMA разъем дополнительной внешней антенны 3-го GSM/LTE-модема (AUX LTE3)
- 9 SMA-разъем основной внешней антенны 3-го GSM/LTE-модема (MAIN LTE3)
- 10 SMA-разъем дополнительной внешней антенны 1-го GSM/LTE-модема (AUX LTE1)
- 11 SMA-разъем основной внешней антенны 1-го GSM/LTE-модема (MAIN LTE1)

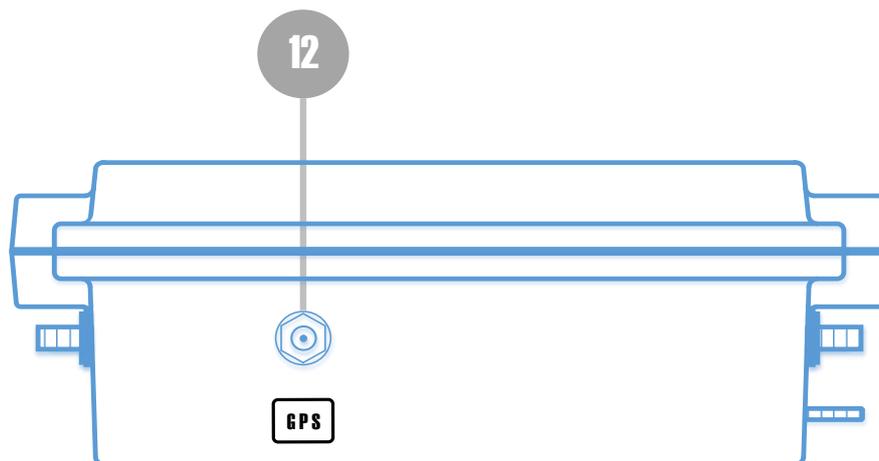


Рисунок 4. Вид с заднего торца

На рисунке 4 цифрами обозначены:

- 12** SMA разъем для подключения антенны GSM/ГЛОНАСС

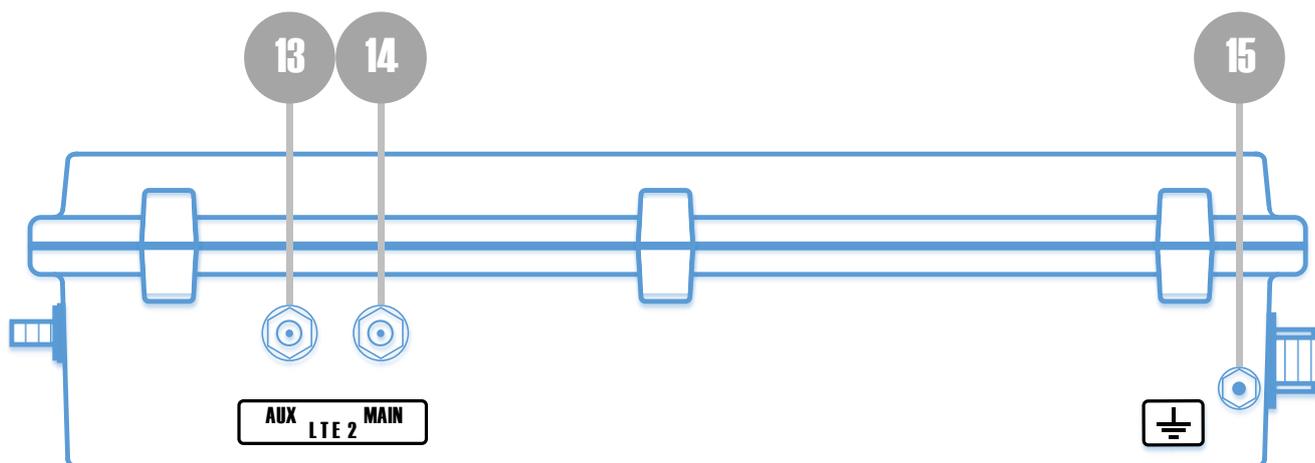


Рисунок 5. Вид с левой стороны

На рисунке 5 цифрами обозначены:

- 13** SMA разъем дополнительной внешней антенны 2-го GSM/LTE-модема (AUX LTE2)
- 14** SMA разъем основной внешней антенны 2-го GSM/LTE-модема (MAIN LTE2)
- 15** Винтовая клемма заземления

### 3.11. Индикация состояния маршрутизатора

Для отображения состояния работы маршрутизатора предусмотрена панель светодиодной индикации, расположенная на верхней съемной крышке устройства. Панель условно разделена на 4 области (рисунок 6).

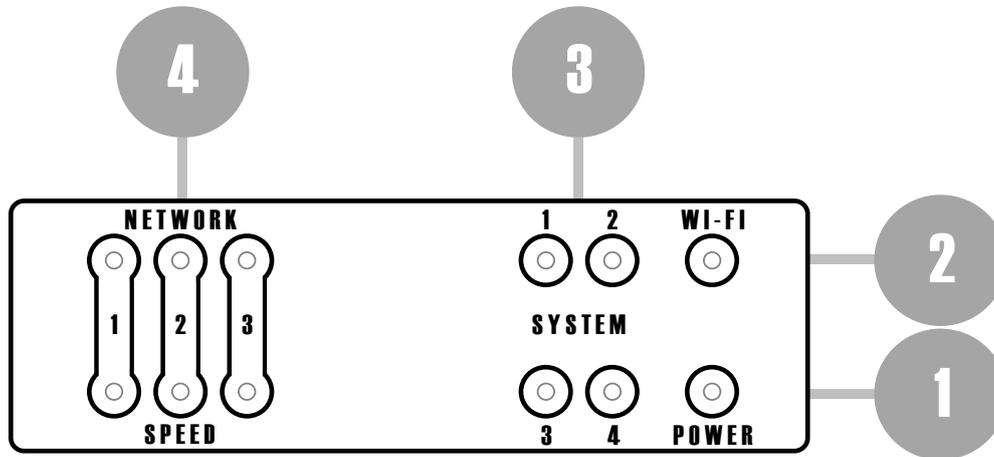


Рисунок 6. Панель светодиодной индикации маршрутизатора

При старте устройства производится автоматическая проверка работоспособности светодиодов панели индикации путем их общего кратковременного включения. После проверки индикация загрузки осуществляется в штатном порядке.

**1) Область контроля электропитания POWER** (обозначена цифрой 1 на рисунке 6). Светодиод POWER постоянно горит зеленым цветом при наличии питания.

**2) Область контроля работы Wi-Fi** (обозначена цифрой 2 на рисунке 6). Светодиод WI-FI постоянно горит оранжевым цветом при работе модуля и мигает при осуществлении доступа через него.

**3) Область контроля работы системных функций SYSTEM** (обозначена цифрой 3 на рисунке 6).

Светодиоды 1 и 3 области SYSTEM в зависимости от выбранного режима работы показывают наличие агрегационного канала. Режим свечения – взаимоисключающий (горит либо один, либо второй):

- светодиод system 1 горит зеленым – агрегация присутствует.
- светодиод system 3 горит красным – агрегация отсутствует.

Светодиоды 2 и 4 области SYSTEM показывают наличие сети WAN и работу через нее. Режим свечения – взаимоисключающий (горит либо один, либо второй):

- светодиод system 2 горит зеленым – сеть WAN присутствует и канал работает.
- светодиод system 4 горит красным – сеть WAN отсутствует или не настроена.

**4) Область контроля модемных радиоканалов** (обозначена цифрой 4 на рисунке 6).

Светодиоды контроля радиоканалов расположены в два ряда.

Верхний ряд светодиодов NETWORK показывает работу в сотовой сети оператора. Соответственно, для моделей с двумя модемами будут присутствовать только светодиоды 1, 2; для моделей с тремя модемами – 1, 2, 3; и вплоть до моделей с шестью модемами – где в ряду будут шесть светодиодов.

Факт свечения какого-либо светодиода верхнего ряда свидетельствует о наличии задействованного модема в маршрутизаторе (только зеленый цвет):

- Медленно мигает зеленый – поиск сети/процесс подключения модема к сети.
- Быстро мигает зеленый – есть подключение к сети и осуществляется передача данных.

Светодиоды нижнего ряда SPEED соотносятся с вышерасположенными и горят определенным цветом (таблица 2). Светодиод ряда SPEED горит постоянно, если соответствующий канал не участвует в агрегации; медленно мигает - если участвует в агрегации.

Таблица 2

Цвет	Описание
 Зеленый	LTE сеть, есть интернет
 Желтый	GSM сеть, есть интернет
 Синий	2G сеть, есть интернет
 Красный	Сбой / нет передачи данных
 Не горит	Не инициализирован модем/Нет SIM

## 4. Технические характеристики

### 4.1. Физические характеристики

Маршрутизатор имеет следующие физические характеристики:

- Габаритные размеры изделия – не более 280 x 190 x 68 мм (Д x Ш x В).
- Вес изделия - не более 1.7 кг.

Габаритная схема приведена на рисунке 7.

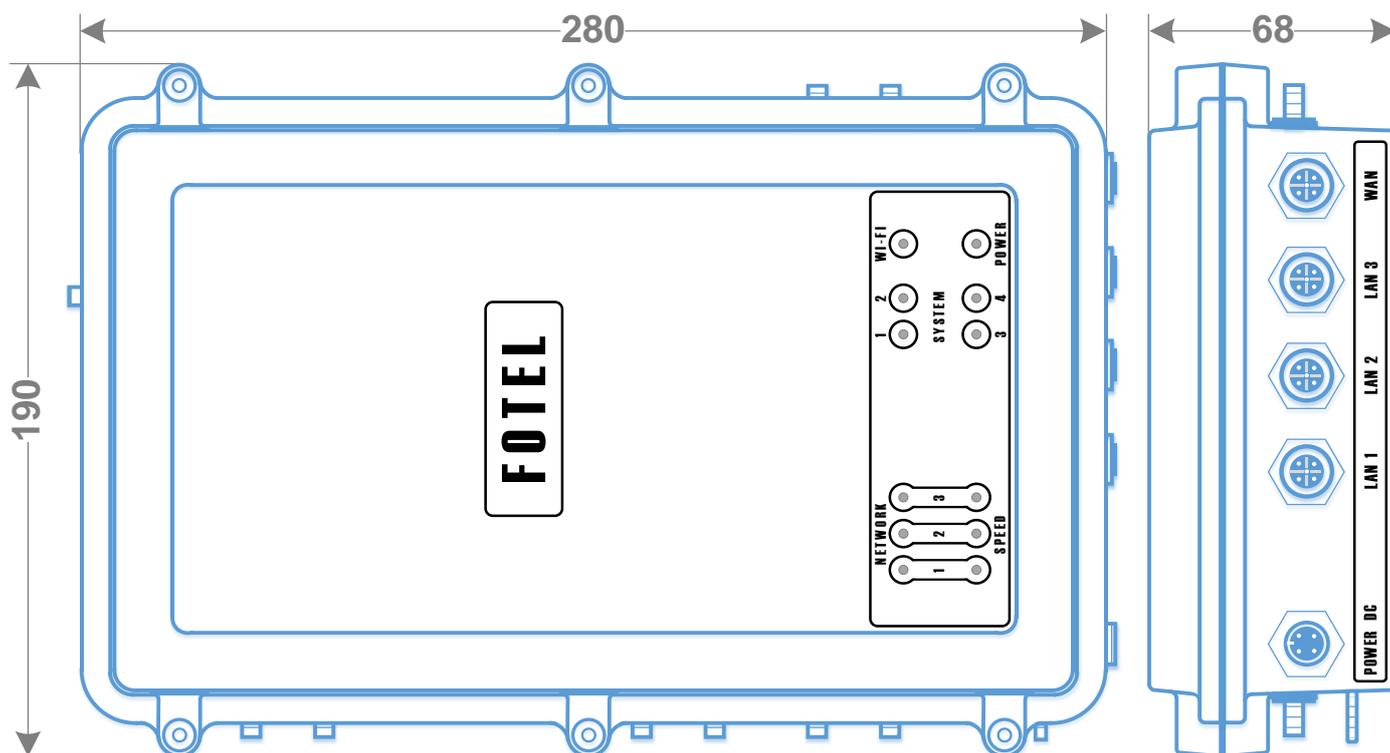


Рисунок 7. Габаритный чертеж маршрутизатора

### 4.2. Электропитание

Электропитание маршрутизатора осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 24 до 42 В.

Суммарная потребляемая мощность маршрутизатора (при максимальном трафике) – не более 65 Вт.

Максимально потребляемый ток:

- при напряжении питания 42 В - 1.6 А.
- при напряжении питания 24 В - 2.7 А.

### 4.3. Диапазоны частот

Диапазоны частот работы маршрутизатора в сотовых сетях:

- FDD-LTE: 800МГц(B20)/900МГц(B8)/1800МГц(B3)/2100МГц(B1)/2600МГц(B7);
- TDD-LTE: 2600МГц(B38)/2350МГц(B40);
- UMTS/HSDPA/HSPA+ 900МГц(B8)/2100МГц(B1);
- GSM/GPRS/EDGE 900/1800МГц;

Мощность несущей передатчика GSM/LTE модема – не более 2 Вт.

Диапазоны частот Wi-Fi: - 2.4 GHz и 5 GHz.

### 4.4. Скорость обмена данными

Скорость передачи цифровой информации по радиоканалу в сотовой сети:

- LTE: входящая до 100 Мбит/с, исходящая до 50 Мбит/с;
- HSPA+: входящая до 42 Мбит/с, исходящая до 5.76 Мбит/с;
- UMTS: входящая до 384 Кбит/с, исходящая до 384 Кбит/с;
- EDGE: входящая до 236 Кбит/с, исходящая до 236 Кбит/с;
- GPRS: входящая до 85.6 Кбит/с, исходящая до 85.6 Кбит/с.

Скорость передачи цифровой информации по Wi-Fi интерфейсу: - до 700 Мбит/с.

### 4.5. Протоколы работы с сетью

Поддерживаемые протоколы работы с сетью:

- TCP/IP: IPv4, IPv6;
- Multi-PDP, MT PDP;
- FTP(S)/HTTP(S)/SMTP/POP3/DNS.

### 4.6. Условия эксплуатации

1) Маршрутизатор предназначен для эксплуатации в помещениях и на открытом воздухе.

2) Маршрутизатор выпускается в исполнении, защищенном от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли) и защищенном от попадания внутрь изделия воды, и классифицируется по степени защиты согласно ГОСТ 14254 - **IP67**.

3) Для эксплуатации маршрутизатора на подвижных объектах (в том числе рельсовом транспорте), изделие удовлетворяет требованиям ГОСТ 16019-2001 для радиостанций группы В5 второй степени жесткости:

- рабочая пониженная температура минус 30°C;

- рабочая повышенная температура плюс 70°C;
- относительная влажность 85% при температуре 25°C;

4) Конструкция маршрутизатора, по нормам защиты от физических воздействий соответствует требованиям ГОСТ 16019-2001, группа В5:

- соляной туман;
- пыль и песок;
- атмосферные выпадающие осадки;
- влажность;
- иней и роса.

5) По защите от механических воздействий маршрутизатор соответствует требованиям ГОСТ 16019-2001 – группа В5, вторая степень жесткости:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением 4g;
- механические удары; пиковое ускорение при эксплуатации и транспортировании 25g.

6) По стойкости к механическим воздействиям при стационарной установке маршрутизатор соответствует виброустойчивому исполнению по ГОСТ Р 52931-2008 – V2.

7) Изделие устойчиво к воздействию атмосферного давления от 84.0 до 106.7 кПа (группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008).

## 5. Установка SIM-карт и антенн

### 5.1. Установка SIM-карт

Маршрутизатор поддерживает SIM-карты формата mini-SIM (стандартная SIM-карта). Следует приготовить SIM-карту, при необходимости сбросить запрос PIN-кода для нее.

**Примечание:** *Иные форматы SIM-карт (micro-SIM, nano-SIM) можно устанавливать только при наличии соответствующего переходника.*

Для установки SIM-карт в маршрутизатор следует отвернуть 6 винтов на верхней крышке устройства и снять ее.

Каждый модем имеет по 2 гнезда для SIM-карт (SIM0, SIM1). **По умолчанию используется SIM1.**

Для правильной установки SIM-карт в слоты SIM1 и/или SIM0 следует ориентироваться по маркировке на плате.

После установки SIM-карт следует установить крышку устройства на место и завернуть винтами.

## 5.2. Условия подключения антенно-фидерного оборудования

Поддерживаются только антенны для стандартов связи GSM / GPRS / EDGE / UMTS / HSDPA / HSPA+ / TDD-LTE / FDD-LTE.

Маршрутизатор работает со стандартными антеннами соответствующего частотного диапазона с КСВ не хуже 1.5.

Подключение GSM/LTE антенн к маршрутизатору осуществляется через высокочастотный разъем типа SMA. Подключение внешней стационарной антенны осуществляется кабелем произвольной длины с волновым сопротивлением  $W=50$  Ом с КСВ по входу не менее 1.5.

Подключение Wi-Fi антенн к маршрутизатору осуществляется через высокочастотный разъем типа SMA(R).

Подключение GPS/ГЛОНАСС антенн к маршрутизатору осуществляется через разъем типа SMA. Необходимо подключать **активную** GPS-антенну.

Каждый модем маршрутизатора имеет два выхода на антенны (MAIN, AUX). Выход MAIN основной и антенна для него **обязательна**.

Выход AUX используется для MIMO, при наличии второй антенны в порту AUX обеспечивается улучшение сигнала и возможно увеличение сетевой скорости обмена данными.

**ВНИМАНИЕ!** При подключении к одному модему двух антенн они должны быть идентичны и находиться относительно друг друга под углом  $90^\circ$  либо отстоять друг от друга на 4 длины антенны.

Для уверенной работы модуля Wi-Fi маршрутизатора необходимо подключить Wi-Fi-антенну. В разъем 1 подключение антенны обязательно, в разъем 2 – опционально.

## 5.3. Условия монтажа маршрутизатора

### 5.3.1. Монтаж на стену

Для монтажа маршрутизатора к плоским вертикальным поверхностям используются кронштейны серии ALMF-001. Четыре кронштейна прикручиваются к устройству с тыльной стороны на винты, идущие в комплекте с устройством (рисунок 8).

На винты предварительно наносится синий фиксатор резьбы, препятствующий раскручиванию.

Кронштейны прикрепляются к стене с помощью дюбелей и саморезов.

Могут использоваться специальные пластмассовые шайбы, устанавливаемые под саморезы, для крепления к ним стяжек. Данные стяжки могут применяться для фиксации и упорядочивания антенных проводов.

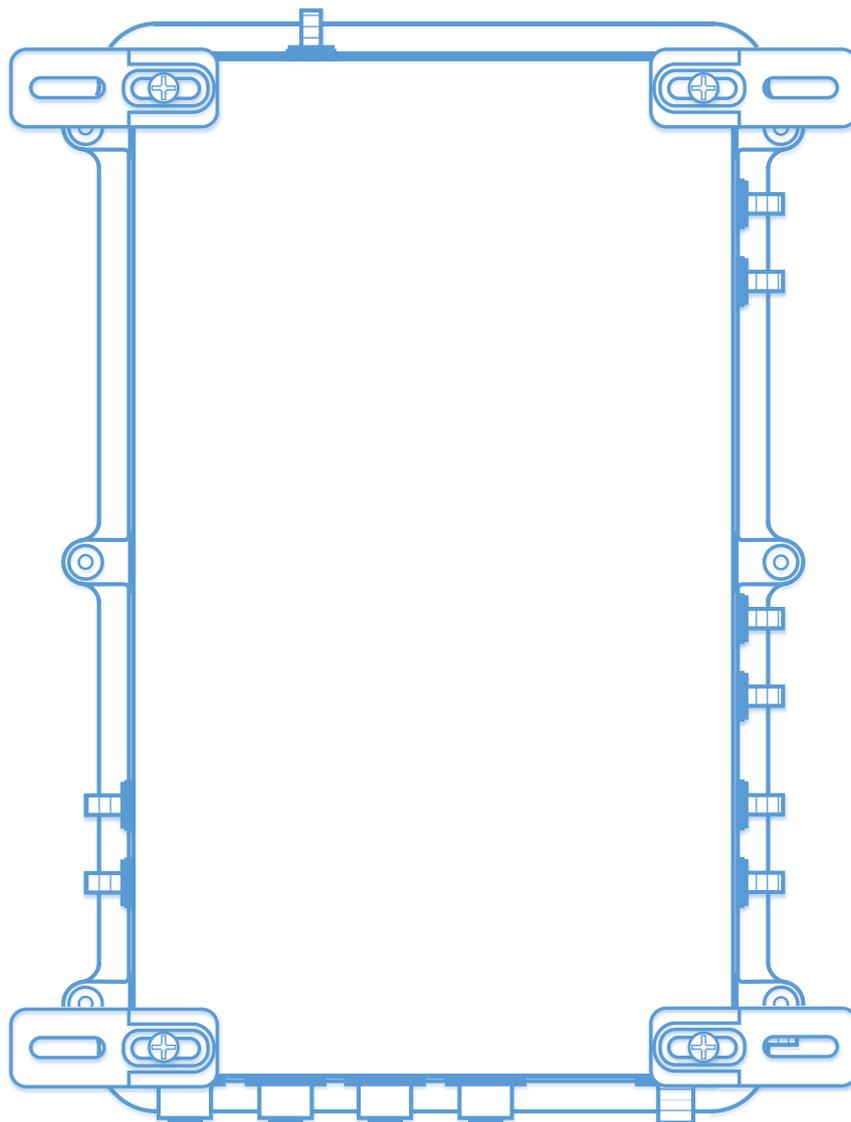


Рисунок 8. Тыльная сторона корпуса с установленными кронштейнами

### 5.3.2. Цоколевка и монтаж кабелей

Монтаж проводов к разъемам M12 на корпусе устройства необходимо произвести в соответствии с цоколёвкой разъемов M12 (Power и Ethernet), представленной в таблице 1 пункта 3.9.

Провода необходимо протянуть через зажимную гайку и защитный колпачок разъема, предварительно открутив колпачок разъема и зажимную гайку. Провода зачистить; многожильные - облудить или оконцевать втулочным наконечником НШВ или НШВИ; плотно зажать с помощью винтов в клеммник разъема, затем колпачок разъема надвинуть на клеммник и, поворачивая гайку на клеммнике, закрутить соединения с усилием, обеспечивающим герметичность. Далее закрутить зажимную гайку с усилием, обеспечивающим герметичность.

Провода с разъемами M12 прикручиваются к разъемам M12 на корпусе с достаточным усилием, обеспечивающим герметичность.

Провода по стене рекомендуется прокладывать в коробах.

### 5.3.3. Заземление маршрутизатора

Для заземления устройства необходимо отвернуть гайку 2 и зажать кольцевой наконечник провода заземления между шайбами 4 (рисунок 9) не допуская проворачивания болта 1 в корпусе устройства (это может привести к потере герметичности).

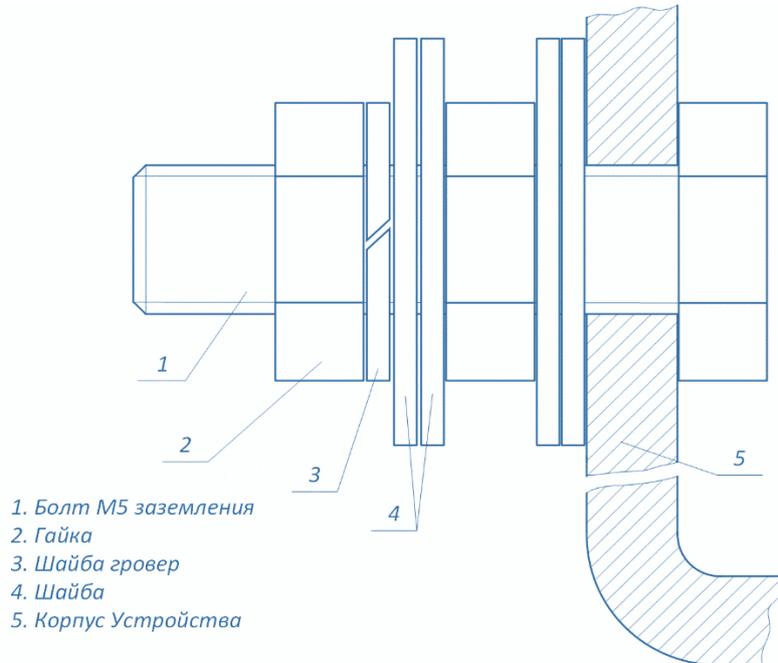


Рисунок 9. Узел заземления устройства

### 5.3.4. Общие рекомендации по монтажу

SIM-карты необходимо устанавливать аккуратно, при необходимости отодвигая провода, идущие от платы до разъемов и не допуская отсоединения разъемов от платы, держатель SIM-карты после этого необходимо защелкнуть.

Винты крышки следует прикручивать последовательно в два этапа (предварительно и окончательно) начиная из угла и двигаясь по диагонали избегая перекоса крышки корпуса и закручивая их с достаточным усилием для обеспечения герметичности.

Разъемы антенн следует прикручивать к разъемам корпуса с достаточным усилием для обеспечения герметичности, избегая при этом прокручивания разъемов в корпусе.

## 6. Работа маршрутизатора

### 6.1. Общие функции устройства

Маршрутизатор обеспечивает организацию и бесперебойное поддержание всех GSM/LTE каналов передачи данных в зависимости от задействованных модемов и SIM-карт.

Маршрутизатор обеспечивает организацию VPN-тоннеля в режиме агрегации трафика ПД, объединяя в единый виртуальный канал все активные GSM/LTE каналы.

Маршрутизатор предоставляет абонентский авторизованный Wi-Fi доступ к канальным ресурсам и обеспечивает пользователю обусловленную ширину канала.

Маршрутизатор обеспечивает организацию собственной LAN и предоставляет возможность подключения стационарных средств вычислительной техники по интерфейсу Eth 10/100 Base-T.

Маршрутизатор обеспечивает встроенный функционал работы с сетями GPS/ГЛОНАСС.

### 6.2. Режимы работы

**ВАЖНО!** Режим агрегации подразумевает работу маршрутизатора с внешним облачным сервером-агрегатором.

Маршрутизатор поддерживает два режима работы:

1) **Агрегация.** Режим **VPN** – весь агрегируемый трафик поступает на сервер-агрегатор через TCP VPN-туннель.

Помимо беспроводного трафика в агрегации также может участвовать WAN-соединение и Wi-Fi соединение (в режиме клиента) путем включения соответствующих опций в настройках.

2) **Без агрегации,** режим балансировки нагрузки – весь трафик маршрутизируется через один из модемов, агрегация отсутствует. При отказе активного модема, весь трафик переключится на следующий рабочий модем. Для этого режима сервер-агрегатор не задействуется.

***Примечание:** В качестве дополнительного режима маршрутизатора можно рассматривать дополнительный функционал «Режим резервирования WAN». Данный режим подразумевает передачу всего трафика через проводное подключение WAN (порт Ethernet 3), и только в случае отказа линка WAN трафик будет перенаправлен в агрегационный радиоканал (см. п.6.4 п.п.8).*

### 6.3. Подготовка к работе

Чтобы приступить к работе с маршрутизатором, следует установить SIM-карты (п.5.1), установить маршрутизатор по месту эксплуатации и присоединить антенно-фидерные устройства (п.5.2).

### 6.4. Базовая настройка маршрутизатора

1) После шагов по подготовке к работе маршрутизатор необходимо программно настроить.

2) Следует подсоединить источник питания к маршрутизатору. В течении минуты произойдет инициализация внутреннего ПО маршрутизатора, при этом светодиод POWER горит в мерцающем режиме. После окончания загрузки светодиод POWER начнет гореть в постоянном режиме. Теперь можно взаимодействовать с устройством.

3) Для подключения к Web-интерфейсу необходимо подключиться к Wi-Fi сети устройства (по умолчанию сеть FotelAggregator) либо к LAN порту устройства (Ethernet 1-2).

Маршрутизаторы имеют следующие заводские предустановки для доступа:

- Пользователь: user
- Пароли пользователей: 12345
- Название сети WiFi: FotelAggregator
- IP адрес LAN: 192.168.1.1
- IP адрес WAN: DHCP

4) При подключении к маршрутизатору пользователь автоматически получает IP-адрес от устройства из сети 192.168.1.0/255.255.255.0.

5) Затем следует открыть браузер и набрать в адресной строке <http://192.168.1.1>

6) В приглашающем окне авторизации ввести логин и пароль пользователя (рисунок 10).

**Примечание:** для базовой настройки достаточно полномочий уровня **user**. Функционал уровня **admin** в данном Руководстве приведен в Приложении 1.

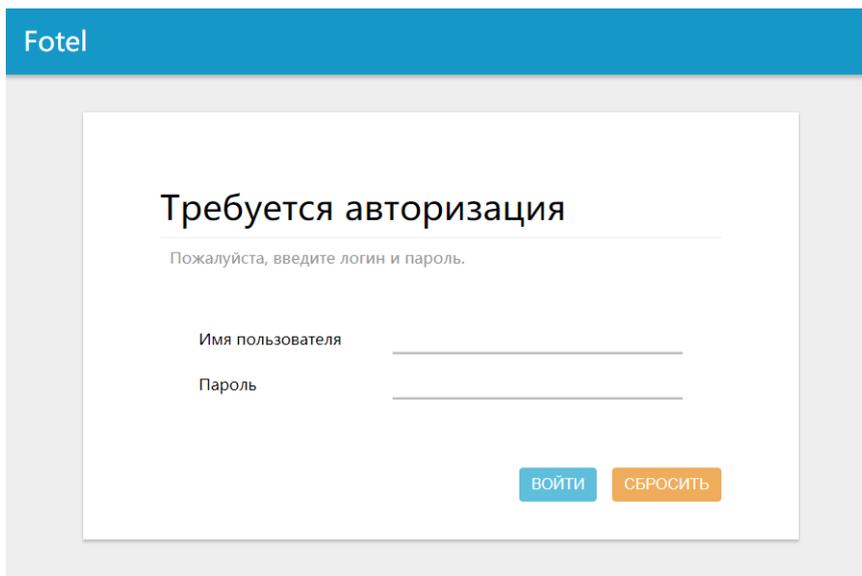


Рисунок 10. Окно авторизации веб-интерфейса маршрутизатора

7) Откроется главная страница интерфейса – **Статус** (рисунок 11), содержащая общие сведения о системе.

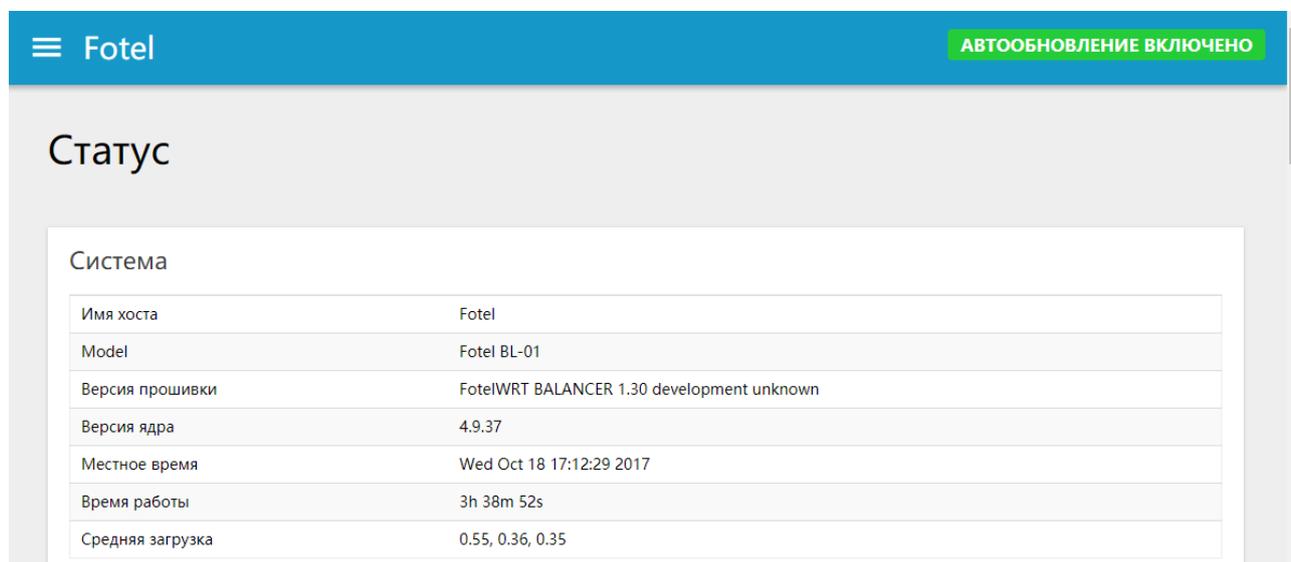


Рисунок 11. Окно **Статус** веб-интерфейса маршрутизатора (фрагмент)

8) Для настройки агрегации необходимо выбрать пункт меню [**Агрегация->Настройки**]. Откроется окно настроек режимов агрегации (рисунок 12).

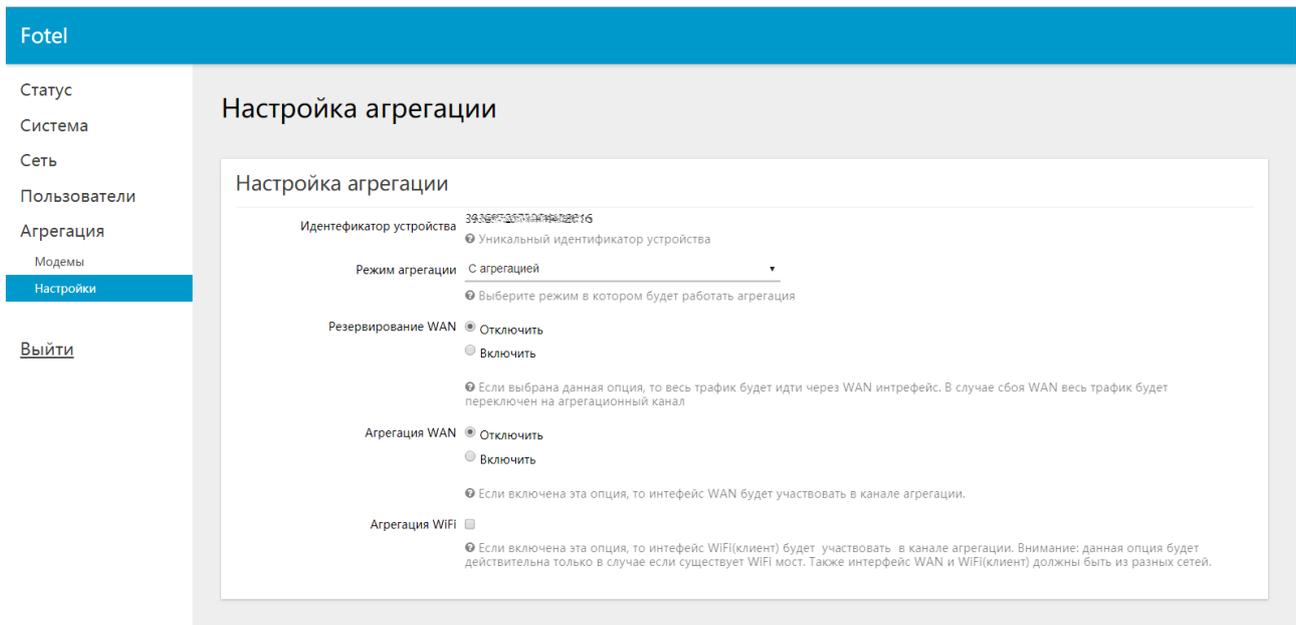


Рисунок 12. Окно настройки режимов агрегации (фрагмент)

В полях окна следует ввести требуемые параметры:

- **Режим агрегации:** выбирается один из двух режимов работы маршрутизатора. Общие сведения о каждом режиме даны в п.6.2 Руководства.
- **Резервирование WAN:** при выборе данной опции весь трафик маршрутизируется через WAN, при отказе WAN трафик будет перенаправлен на агрегационный канал.
- **Агрегация WAN:** при выборе данной опции в канале агрегации, помимо беспроводных каналов, будет участвовать WAN-канал.
- **Агрегация WiFi:** при выборе данной опции в канале агрегации, помимо беспроводных каналов, будет участвовать соединение Wi-Fi, если маршрутизатор функционирует в режиме Wi-Fi клиента.

После ввода всех данных необходимо нажать кнопку «Сохранить и применить», данные будут сохранены, а служба перезапущена.

9) Следующим шагом настройки является настройка модемов маршрутизатора.

Для этого необходимо выбрать пункт меню [**Агрегация->Модемы**]. Откроется окно, позволяющее получить текущую информацию о состоянии модемов и настроить каждый модем индивидуально (рисунок 13).

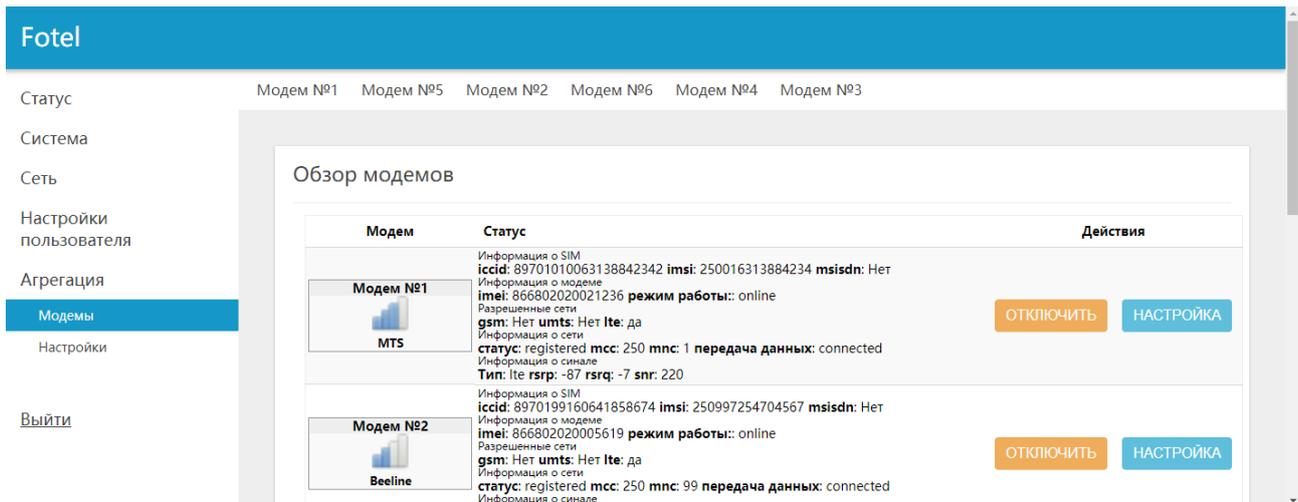


Рисунок 13. Окно информации и настройки всех модемов (фрагмент)

Для настройки модема следует нажать кнопку «**Настройка**» соответствующую конкретному модему, либо вверху страницы выбрать вкладку с конкретным модемом. Откроется страница настройки модема (рисунок 14).

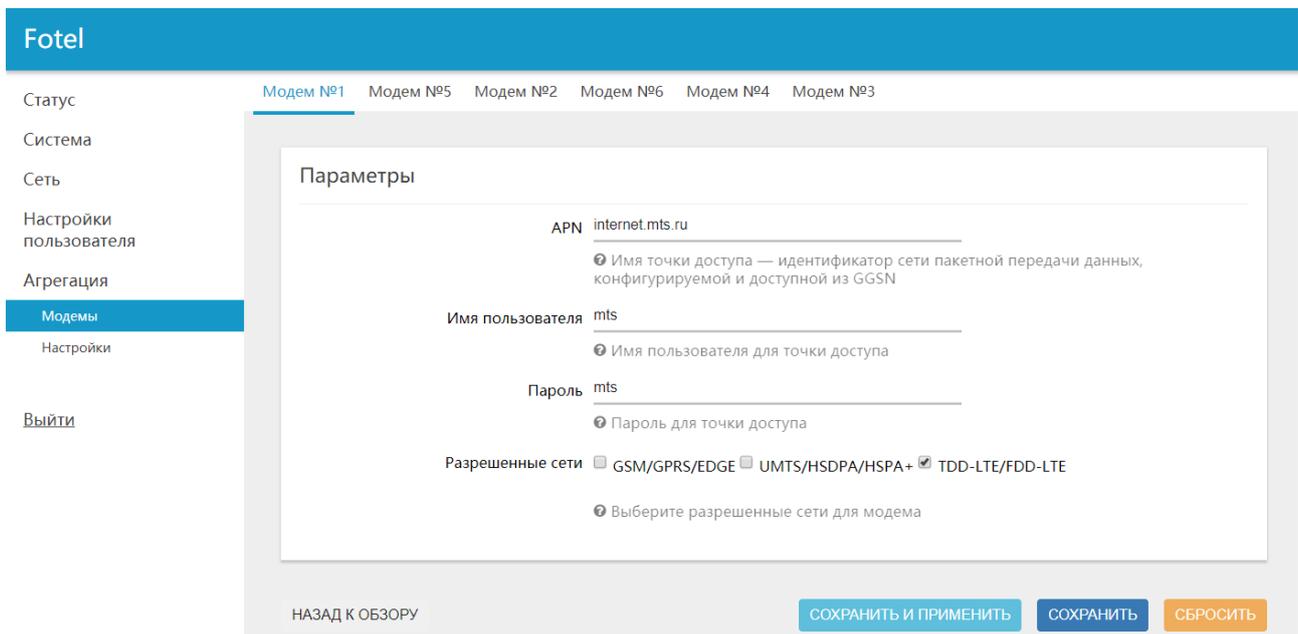


Рисунок 14. Окно настройки модема

10) На странице настройки необходимо указать все требуемые данные (APN, Пользователь, Пароль, Разрешенные сети) и нажать кнопку «**Сохранить и применить**».

**ВАЖНО!** После сохранения настроек модема сервис не будет перезапущен. Для применения изменений необходимо нажать расположенную внизу на странице со списком модемов кнопку «**Перезапустить агрегацию**».

Данные, вносимые в окне настройки модема, предоставляет оператор сотовой связи. В большинстве случаев они соответствуют приведённым ниже:

**Для SIM-карт ПАО «МТС»**

APN	internet.mts.ru
Пользователь	mts
Пароль	mts

**Для SIM-карт ПАО «Вымпелком» (Билайн)**

APN	internet.beeline.ru
Пользователь	beeline
Пароль	beeline

**Для SIM-карт ПАО «Мегафон»**

APN	internet
Пользователь	gdata
Пароль	gdata

На этом базовая настройка закончена. Маршрутизатор готов к работе.

## 6.5. Обновление внутреннего ПО маршрутизатора

Обновление прошивки маршрутизатора можно выполнять как локально, подключив его к компьютеру, так и удаленно. Для обновления используется готовая прошивка маршрутизатора в виде файла с расширением **\*.bin**. Файл прошивки необходимо предварительно загрузить на компьютер, с которого будет производиться обновление.

**ВАЖНО!** Для обновления на новую версию внутреннего ПО маршрутизатора необходимо обладать уровнем полномочий **«admin»**. Пользователь уровня **«user»** не имеет доступа к функционалу обновлений.

Для локального обновления необходимо подключиться непосредственно к маршрутизатору (см. п.6.4) и в интерфейсе маршрутизатора выбрать пункт меню **[Система->Резервная копия/Прошивка]**.

Откроется окно (рисунок 15), позволяющее установить новый образ прошивки с помощью соответствующей опции. Кнопкой «Выбрать файл» указывается локальный файл архива с прошивкой. После этого следует нажать кнопку «Установить» и дождаться завершения процесса и последующей перезагрузки устройства с новым ПО.

## Операции с прошивкой

Действия

Конфигурация

### Резервное копирование / Восстановление

Нажмите "Создать архив", чтобы загрузить tag-архив текущих конфигурационных файлов. Для сброса настроек прошивки к исходному состоянию нажмите "Выполнить сброс" (возможно только для squashfs-образов).

Загрузить резервную копию:

Чтобы восстановить файлы конфигурации, вы можете загрузить ранее созданный архив здесь.

Восстановить резервную копию:

Файл не выбран

### Установить новый образ прошивки

Загрузите sysupgrade-совместимый образ, чтобы заменить текущую прошивку. Установите флажок "Сохранить настройки", чтобы сохранить текущую конфигурацию (требуется совместимый с OpenWrt образ прошивки).

Сохранить настройки:

Образ:  Файл не выбран

Рисунок 15. Экран обновления внутреннего ПО

Удаленное обновление осуществляется аналогично локальному, за исключением того, что доступ к устройству осуществляется через внешние сети с указанием соответствующего IP-адреса (например, IP-адрес VPN-интерфейса, WAN-интерфейса), назначенного при начальном конфигурировании архитектуры сети маршрутизатора.

## 7. Быстрый старт

Общая последовательность действий для первичного запуска, настройки и начала работы с маршрутизатором:

1. Если планируется работа в режиме агрегации, то следует получить у сервис-провайдера IP-адрес сервера-агрегатора, IP-адрес шлюза сервера-агрегатора, логин и пароль маршрутизатора для его аутентификации на сервере-агрегаторе. Если режим агрегации не планируется – этот шаг можно опустить.
2. Установить требуемое число SIM-карт (п.5.1).
3. Подключить антенны, соблюдая рекомендации п.5.2.
4. Подключить питание, соблюдая требования п.4.2.
5. В процессе инициализации первым в мигающем режиме загорается светодиод POWER и через полминуты начинает светить ровно; затем загораются красным SYS1 и SYS3, сигнализируя об отсутствии агрегации и ненастроенной сети WAN соответственно; в медленном режиме загораются зеленым светодиоды области NET – LTE1, LTE2 и другие в соответствии с модемами, куда были установлены SIM-карты; после регистрации в сети модемов загораются светодиоды нижней линии индикации в соответствии с п.3.11 – 4).
6. Подключиться к маршрутизатору через Wi-Fi или WAN (п.6.4 - 3-6) и произвести конфигурирование (п.6.4 - 7-10).
7. После конфигурирования перезапускается сервис (софт-рестарт).
8. В процессе перезагрузки в мигающем режиме загорается светодиод POWER и через полминуты начинает светить ровно; затем загораются зеленым SYS2 и SYS4, сигнализируя о наличии агрегации и настроенной сети WAN соответственно; в медленном режиме загораются зеленым светодиоды области NET – LTE1, LTE2 и другие в соответствии с модемами, куда были установлены SIM-карты; после регистрации в сети модемов загораются светодиоды нижней линии индикации в соответствии с п.3.11–4 в режиме, говорящем о наличии ПД.

## 8. Проблемы при эксплуатации маршрутизатора и их устранение

Проблема	Возможная причина	Решение
Маршрутизатор не включается	Блок питания не соответствует требованиям	Сменить блок питания на соответствующий требованиям п.4.2
	Отсутствует внешнее питание	Обеспечить маршрутизатор электропитанием
При загрузке маршрутизатор зависает	Блок питания не соответствует требованиям	Сменить блок питания на соответствующий требованиям п.4.2
Модемы не встали в режим ПД (светодиоды сигнализируют об отсутствии связи с интернетом)	Нет сигнала сотовой сети	1) Проверить соединение антенн с маршрутизатором 2) Вынести антенны в зону покрытия сетью
	Исчерпан лимит средств на SIM-картах	Пополнить баланс
	Блок питания не соответствует требованиям	Сменить блок питания на соответствующий требованиям п.4.2
Нет доступа в веб-интерфейс маршрутизатора через 192.168.1.1	На маршрутизаторе выключен DHCP	Прописать на ПК статический адрес из подсети маршрутизатора, включить на маршрутизаторе DHCP учетной записью с правами <b>admin</b>
	Сбой работы микропрограммы	1) Перезагрузить маршрутизатор по питанию 2) Установить новую версию внутреннего ПО
Нет подключения по Wi-Fi к маршрутизатору	Отключен Wi-Fi модуль на маршрутизаторе	Подключится к маршрутизатору по WAN, включить на маршрутизаторе Wi-Fi учетной записью с правами <b>admin</b>
	Сбой работы микропрограммы	1) Перезагрузить маршрутизатор по питанию 2) Установить новую версию внутреннего ПО
После смены настроек агрегации маршрутизатор не перезапустил процесс/не перезагрузился	Пользователь не нажал кнопку «Сохранить и применить» в окне настроек агрегации	Нажать кнопку «Сохранить и применить» в окне настроек агрегации, это равносильно
	Сбой работы микропрограммы	1) Перезагрузить маршрутизатор по питанию 2) Установить новую версию внутреннего ПО
После смены настроек модемов маршрутизатор не перезапустил процесс/не перезагрузился	Пользователь не нажал кнопку «Перезапустить агрегацию» в окне обзора модемов	Нажать кнопку «Перезапустить агрегацию» в окне обзора модемов
	Сбой работы микропрограммы	1) Перезагрузить маршрутизатор по питанию 2) Установить новую версию внутреннего ПО

## 9. Транспортировка и хранение

Транспортирование упакованного изделия можно всеми видами крытых транспортных средств (автомобильным, железнодорожным, речным, авиационным и т.д.) в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок.

Условия транспортирования изделия должны соответствовать:

- в зависимости от воздействия климатических факторов внешней среды – условия хранения изделий 2 по ГОСТ 15150-69;
- в зависимости от воздействия механических факторов – условия транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

Размещение и крепление Маршрутизаторов в транспортных средствах должно обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения МК и ударов их друг о друга и о стенки транспортных средств.

Штабелирование маршрутизатора при перевозке допускается.

Изделие должно храниться в заводской упаковке. Условия хранения должны соответствовать группе 3 по ГОСТ 15150-69.

## 10. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие маршрутизатора требованиям ТУ 6571-001-96455768-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок на маршрутизатор устанавливается 2 года со дня его реализации.

Гарантия на изделие не распространяется:

- в случае повреждений, полученных в процессе погрузки, транспортировки и выгрузки покупателем;
- в случае повреждений, полученных в процессе проведения работ по установке и подключению;
- в случае повреждений, полученных в процессе эксплуатации, несоответствующей необходимым требованиям, указанным в руководстве пользователя и другой технической документации, полученной при покупке;
- Действие гарантии прекращается в случае ремонта или попыток ремонта изделия лицами (организациями) без согласования с производителем.

## 11. Контакты и поддержка

Новые версии документации и прошивок можно получить при обращении по следующим контактам:

Сайт компании в Интернете: [www.fotel.pro](http://www.fotel.pro)  
E-mail: [support@fotel.pro](mailto:support@fotel.pro)

Специалисты нашей компании готовы ответить на Ваши вопросы по настройке и устранении проблем при эксплуатации маршрутизаторов ФОТЕЛ.

Перед обращением в техническую поддержку рекомендуем обновить внутреннее ПО устройства до последней версии.

## 12. Примечания о лицензировании программ с открытым исходным кодом

Оборудование содержит программное обеспечение с открытым кодом.

Примечания о лицензировании программ с открытым исходным кодом и информацию об авторских правах можно посмотреть на web-сайте ЗАО «ФОТЕЛ» по адресу <http://www.fotel.pro>.

## 13. Авторские права и лицензия

© ЗАО «ФОТЕЛ», 2017. Все права защищены.

Любые упомянутые в данном руководстве программные продукты и изделия являются зарегистрированными товарными знаками их владельцев.

## Функционал настроек для Администратора

В данном разделе приведен обзор настроек ФОТЕЛ БН-01 для доступа уровня **admin**.

Для подключения к Web-интерфейсу необходимо подключиться к Wi-Fi сети устройства (по умолчанию сеть FotelAggregator) либо к LAN порту устройства (Ethernet 1-2).

Маршрутизаторы имеют следующие заводские предустановки для доступа:

- Пользователь: admin
- Пароли пользователей: 12345
- Название сети WiFi: FotelAggregator

Затем следует открыть браузер и набрать в адресной строке <http://192.168.1.1>

В приглашающем окне авторизации ввести логин и пароль администратора.

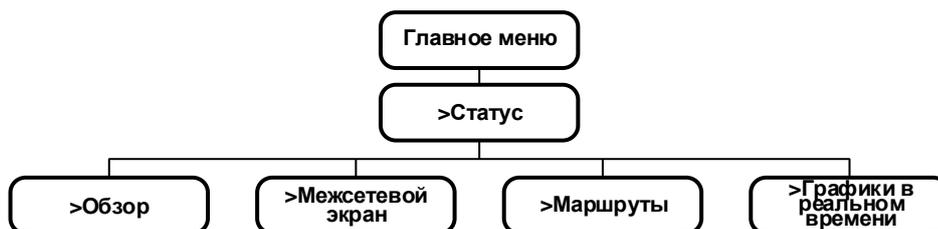
### 1. Главное меню

«Главное меню» является меню верхнего уровня.



### 1.2. Меню «Статус»

Меню «Статус» предназначено для вывода текущих настроек и контроля состояния оборудования ФОТЕЛ БН-01.



#### 1.2.1. Меню «Обзор»

Меню «Обзор» выводит обобщенную информацию об оборудовании и разделено на 7 блоков.

**Блок «Система»** содержит следующую информацию: имя хоста (устройства); модель устройства; текущую версию прошивки; версию ядра (системного ПО); системное время, установленное на устройстве; время работы устройства; средняя нагрузка на ЦПУ (load average).

**Блок «Память»** отображает загрузку оперативной памяти (в кБ и в процентном отношении) по критериям: всего доступно; свободно; буферизировано.

**Блок «Сеть»** показывает информацию по статусу сетевого сопряжения с WAN:

- ❖ статус IPv4 WAN с указанием, какой физический интерфейс задействован под WAN, тип подключения, IP-адрес интерфейса, маска подсети, IP-адрес внутреннего шлюза, IP-адреса DNS1 и DNS2, срок истечения аренды, время подключения;
- ❖ статус IPv6 WAN (если подключен);
- ❖ Активные (сетевые) соединения (в штуках и в процентном отношении к максимально возможному количеству).

**Блок «Аренда DHCP»** отображает подключенных DHCP-клиентов (IPv4) с выводом следующих данных: Имя хоста (клиента); IPv4 адрес (присвоенный клиенту); MAC-адрес (клиента); Оставшееся время аренды.

**Блок «Аренда DHCPv6»** отображает подключенных DHCP-клиентов (IPv4) с выводом следующих данных: Имя хоста (клиента); IPv4 адрес (присвоенный клиенту); DUID; Оставшееся время аренды.

**Блок «Wi-Fi»** предоставляет общую информацию о параметрах работающего модуля Wi-Fi устройства: использующийся тип беспроводного контроллера с указанием: соотношение сигнал/шум, идентификатор сети SSID, режим работы контроллера, № используемого канала, а также его частота, скорость передачи на Wi-Fi интерфейсе (в Мбит/с), BSSID (MAC-адрес точки доступа), используемое шифрование.

**Блок «Подключенные клиенты»** отображает подключившихся к устройству клиентов с выводом следующих данных: Интерфейс подключения; Сеть подключения; MAC-адрес клиента; Имя Хоста клиента с присвоенным по DHCP IP-адресом; Соотношение сигнал/шум; Скорость приема и скорость передачи у клиента (в Мбит/с, а также значение ширины полосы Wi-Fi канала в МГц)

### 1.2.2. Меню «Межсетевой экран»

Меню «Межсетевой экран» предназначено для вывода таблиц независимых групп правил встроенного в оборудование ФОТЕЛ БН-01 сетевого экрана NETFilter. Страница содержит единый блок, включающий две вкладки - «Межсетевой экран IPv4» и «Межсетевой экран IPv6».

**Вкладка «Межсетевой экран IPv4»** позволяет просмотреть таблицы:

- ❖ **Filter**, отвечающая за фильтрацию входящих (INPUT), исходящих (OUTPUT) и транзитных (FORWARD) пакетов;
- ❖ **NAT**, отвечающая за преобразование сетевых адресов;
- ❖ **Mangle**, отвечающая за другие модификации заголовков пакетов;
- ❖ **Raw**, предназначена для выполнения действий с пакетами до их обработки системой контроля состояния соединения conntrack.

Таблицы содержат следующий ряд выводимых параметров для конкретной цепочки: Количество пакетов; Общий трафик; Цель; Протокол; В; Вне; Источник (IP); Назначение (IP); строка Параметров.

Вкладка «Межсетевой экран IPv6» позволяет просмотреть таблицы:

- ❖ **Filter**, отвечающая за фильтрацию входящих (INPUT), исходящих (OUTPUT) и транзитных (FORWARD) пакетов;
- ❖ **Mangle**, отвечающая за другие модификации заголовков пакетов;
- ❖ **Raw**, предназначена для выполнения действий с пакетами до их обработки системой контроля состояния соединения conntrack.

Таблицы содержат следующий ряд выводимых параметров для конкретной цепочки: Количество пакетов; Общий трафик; Цель; Протокол; В; Вне; Источник (IP); Назначение (IP); строка Параметров.

На каждой вышеупомянутой вкладке располагаются две функциональные кнопки:

- ❖ **Кнопка «Сбросить счетчики»**. Позволяет обнулить счетчики пакетов и трафика в таблицах.
- ❖ **Кнопка «Перезапустить межсетевой экран»**. Позволяет немедленно перезапустить службу межсетевого экрана.

### 1.2.3. Меню «Маршруты»

Меню «Маршруты» выводит списки сетевой маршрутизации и разделено на 4 блока.

**Блок «ARP»** содержит табличный список ARP-маршрутов с указанием IPv4 адресов, MAC-адресов и сетевых интерфейсов устройства для маршрутов.

**Блок «Активные маршруты IPv4»** содержит табличный список текущих активных маршрутов с указанием сетевого интерфейса, цели (IP-адрес/маска), IP адреса шлюза, метрики и принадлежность таблице.

**Блок «Активные маршруты IPv6»** содержит табличный список текущих активных маршрутов с указанием сетевого интерфейса, цели (IP-адрес/маска), источника, метрики и принадлежность таблице.

**Блок «IPv6 Nighbors»** содержит табличный список маршрутов к обнаруженным с помощью NDP активным соседним узлам.

### 1.2.4. Меню «Графики в реальном времени»

Меню «Графики в реальном времени» представляет пользователю наглядную информацию о загрузке системы в графическом виде. Содержит 4 вкладки:

- ❖ **Вкладка «Загрузка»**, отображает графики загрузки процессора на интервалах 1, 5 и 15 минут. Под графиками выводится легенда и соответствующие числовые значения загрузки для интервалов 1, 5, 15 минут – текущая, средняя, пиковая;
- ❖ **Вкладка «Трафик»**, отображает графики входящей и исходящей скоростей обмена данными на внешних и внутренних физических и виртуальных сетевых интерфейсах устройства. Под графиками выводится легенда и соответствующие числовые значения скорости трафика – текущая, средняя, пиковая (в кБ/с);

- ❖ **Вкладка «Wi-Fi»** отображает графики: сигнал/шум и скорость на интерфейсе. Под графиками выводится легенда и соответствующие числовые значения сигнала и шума (в дБм), скорости обмена на Wi-Fi интерфейсе (в Мбит/с) – текущие, средние, пиковые.
- ❖ **Вкладка «Соединения»** отображает график сетевых соединений в количественном отношении в зависимости от протокола. Под графиком выводится легенда и соответствующие числовые значения соединений для UDP, TCP и других протоколов – текущая, средняя, пиковая. Ниже выводятся все текущие сетевые соединения в виде подробной таблицы.

**Примечание:** функция вывода графиков в реальном времени потребляет много процессорных ресурсов. Не рекомендуется осуществлять просмотр графиков в течение длительного времени.

### 1.3. Меню «Система»

Меню «Система» предназначено для настроек основных параметров ФОТЕЛ БН-01 и системного обслуживания устройства.



#### 1.3.1. Меню «Система»

Меню «Система» предназначено для настроек устройства и разделено на 2 блока.

**Блок «Свойства системы»** содержит 3 вкладки.

- ❖ **Вкладка «Основные настройки»** предназначена для установки системного времени путем синхронизации с браузером; здесь же задается имя хоста (устройства) и требуемый часовой пояс.
- ❖ **Вкладка «Журналирование»** предназначена для настройки системного логирования, в которой задается размер журнала (в кБ); прописывается IP-адрес и порт внешнего сервера для хранения журнала (если требуется); устанавливается предпочтительный протокол между устройством и сервером хранения логов; задается имя лог-файла; предпочтительный уровень вывода регистрируемых данных (полнота объема заносимой в журнал информации); предпочтительный уровень вывода регистрируемых данных Cron.
- ❖ **Вкладка «Язык и тема»** позволяет выбрать язык интерфейса и визуальную тему оформления.

**Блок «Синхронизация времени»** позволяет включить NTP-клиент на устройстве, включить NTP-сервер на устройстве, выбрать из списка внешний NTP-сервер для получения синхронизации времени.

### 1.3.2. Меню «Резервная копия / прошивка»

Меню «Резервная копия / прошивка» предназначена для работы с файлами прошивок внутреннего ПО устройства. Страница состоит из одного блока с двумя вкладками – «**Действия**» и «**Настройка**».

Вкладка «**Действия**» позволяет:

- ❖ Создать и скачать на ПК пользователя \*.tar архив конфигурационных файлов устройства с помощью кнопки «**Создать архив**».
- ❖ Восстановить конфигурацию из ранее созданного архива, выбрав на ПК пользователя нужный файл и нажав кнопку «**Загрузить архив...**».
- ❖ Установить новую прошивку на устройство, выбрав на ПК пользователя нужный файл прошивки (sysupgrade-совместимый образ) и нажав кнопку «**Установить...**». Установка «флага» опции «Сохранить настройки» позволит сохранить текущие настройки на устройстве для новой прошивки.

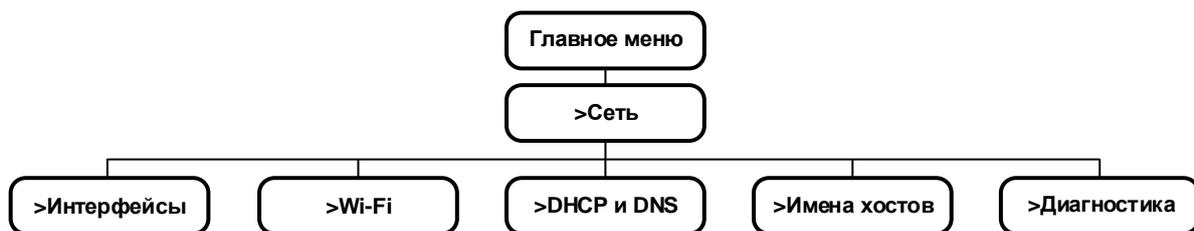
Вкладка «**Настройки**» предназначена для формирования пользователем системного списка соответствия файлов и директорий для сохранения. Кнопка в данной вкладке «**Открыть список...**» выводит список системных файлов, предназначенных для резервного копирования.

### 1.3.3. Меню «Перезагрузка»

Меню «Перезагрузка» предназначено для запуска пользователем перезагрузки устройства («мягкий» рестарт) с помощью кнопки «**Выполнить перезагрузку**».

## 1.4. Меню «Сеть»

Меню «Сеть» предназначено для мониторинга, настройки и управления сетевыми интерфейсами, сетями устройства и доступом.



### 1.4.1. Меню «Интерфейсы»

Меню «Интерфейсы» позволяет получить суммарную информацию о состоянии всех интерфейсов устройства и позволяет ими управлять. Меню разделено на два блока, над которыми расположена строка выбора всех интерфейсов для редактирования.

**Блок «Обзор интерфейса»** содержит последовательную информацию по всем сетевым интерфейсам устройства в табличном виде. В первом столбце таблицы указана сеть (сетевой интерфейс), во втором столбце приведены данные статуса интерфейса, такие как:

- Время работы (Up-time);
- MAC-адрес интерфейса;
- Принято данных (RX, в МБ и в количестве пакетов);
- Передано данных (TX, в МБ и в количестве пакетов);
- IPv4-адрес интерфейса.

Третий столбец содержит кнопки действий. Кнопка **«Соединить»** позволяет перезапустить данный интерфейс; кнопка **«Остановить»** позволяет отключить данный интерфейс; кнопка **«Редактировать»** выводит окно внесения изменений в настройки интерфейса (действие идентично выбору интерфейса в верхнем меню); кнопка **«Удалить»** удаляет указанный интерфейс и все его настройки из системы.

Чтобы создать в системе новый интерфейс внизу таблицы расположена кнопка **«Добавить новый интерфейс...»**. Откроется окно заведения интерфейса, где указывается его Имя (имя не может быть длиннее 15 символов), Протокол (выбирается из выпадающего меню), «флаг» создание моста с несколькими интерфейсами, из списка интерфейсов выбирается существующий или создается пользовательский. Как правило, для работоспособности устройства необходимости добавлять новый интерфейс нет.

**Блок «Global Network Option»** предназначен для назначения устройству IPv6 локального префикса (ULA Prefix).

При выборе в верхнем меню интерфейса или нажатии кнопки **«Редактировать»** выводится окно внесения изменений в настройки интерфейса.

**ВАЖНО! Интерфейсы TAP, FTAP0, MNET0 – MNET5 являются системными, настроены на определенные параметры и не подлежат изменению пользователем. Изменения в настройках указанных интерфейсов могут повлечь неработоспособность сервиса агрегации или функционала устройства.**

Для конфигурирования пользователю рекомендованы интерфейсы WAN и LAN.

Окно редактирования настроек **WAN** имеет 4 вкладки:

- ❖ Вкладка **«Основные настройки»**. Отображает статус интерфейса WAN, показывая какой физический интерфейс отведен под WAN, время его работы (up-time), MAC-адрес, количество принятых и переданных данных (в МБ и количестве пакетов). Ниже можно назначить сетевой протокол WAN и внести имя хоста, фигурирующее в DHCP-запросах.
- ❖ Вкладка **«Расширенные настройки»**. Настройка опции «Запустить при загрузке» (по умолчанию включена); настройка опции «Использовать встроенное управление IPv6» (по умолчанию включена); настройка опции «Force Link» (по умолчанию выключена); настройка опции «Использовать широковещательный флаг» (по умолчанию выключена); настройка опции «Использовать шлюз по умолчанию» (по умолчанию включена); настройка опции «Использовать объявляемые узлом DNS-серверы» (по умолчанию включена); назначение метрики шлюза (по умолчанию «0»); назначение ID клиента при DHCP-запросе (по умолчанию отсутствует); настройка класса производителя (Vendor class), отправляемый при DHCP-запросах (по умолчанию отсутствует); назначение MAC-адреса; назначение размера MTU (по умолчанию «1500»).

- ❖ Вкладка «**Настройки канала**». Настройка опции «Объединить в мост» (по умолчанию выключена); выбор необходимых интерфейсов из списка при задействовании опции объединения в мост;
- ❖ Вкладка «**Настройка межсетевого экрана**», позволяет назначить зону межсетевого экрана (присвоить цепочки правил) для данного интерфейса – зона LAN, зона WAN (по умолчанию), не определено или создать новую.

Окно редактирования настроек **LAN** разделено на 2 блока – «Общая конфигурация» и «DHCP-сервер».

Блок «**Общая конфигурация**» имеет 4 вкладки:

- ❖ Вкладка «**Основные настройки**». Отображает статус интерфейса LAN, интерфейс LAN, время его работы (up-time), MAC-адрес, количество принятых и переданных данных (в МБ и количестве пакетов), IP-адрес интерфейса. Назначение сетевого протокола LAN; назначение IPv4 адреса и маски подсети; назначение IPv4-адреса шлюза (по умолчанию отсутствует); назначение широковещательного IPv4 адреса; назначение собственных DNS-серверов; задание длины делегированного префикса IPv6; назначение IPv6 адреса; назначение IPv6-адреса шлюза; назначение префикса маршрутизации IPv6.
- ❖ Вкладка «**Расширенные настройки**». Настройка опции «Запустить при загрузке» (по умолчанию включена); настройка опции «Использовать встроенное управление IPv6» (по умолчанию включена); настройка опции «Force Link» (по умолчанию включена); назначение MAC-адреса; назначение размера MTU (по умолчанию «1500»); назначение метрики шлюза (по умолчанию «0»).
- ❖ Вкладка «**Настройки канала**». Настройка опции «Объединить в мост» (по умолчанию включена); настройка опции «Включить STP» (по умолчанию выключена); выбор необходимых интерфейсов из списка при задействовании опции объединения в мост (интерфейсы Software VLAN: "eth0.10" и Беспроводная сеть: Master "FotelAggregator").
- ❖ Вкладка «**Настройка межсетевого экрана**», позволяет назначить зону межсетевого экрана (присвоить цепочки правил) для данного интерфейса – зона LAN (по умолчанию), зона WAN, не определено или создать новую.

Блок «**DHCP-сервер**» имеет 4 вкладки:

- ❖ Вкладка «**Основные настройки**». Настройка опции «Игнорировать (LAN) интерфейс» (по умолчанию выключена); назначение минимального адреса аренды; назначение максимального количества арендованных адресов; назначение времени аренды.
- ❖ Вкладка «**Расширенные настройки**». Настройка опции «Динамический DHCP» (по умолчанию включено); настройка опции принудительного использования DHCP в сети (по умолчанию выключено); назначение маски сети IPv4, отправляемую клиентам (по умолчанию отсутствует); настройка дополнительной опции DHCP.

- ❖ Вкладка «**IPv6 settings**». Назначение режима для службы объявления маршрутизатора (router advertisement-service) (рекомендованное значение server mode); задействие службы DHCPv6 (рекомендованное значение server mode); назначение режима службы NDP проху (рекомендованное значение disabled); назначение режима DHCPv6 (по умолчанию stateless+stateful); настройка опции «always announce default router», если требуется объявить устройство как маршрутизатор по умолчанию (по умолчанию выключена); анонсирование DNS сервера; анонсирование DNS домена.

Внизу окна редактирования настроек любого интерфейса расположены функциональные кнопки:

- ❖ «**Сохранить и применить**» - для сохранения введенных настроек и немедленного перезапуска сетевого интерфейса.
- ❖ «**Сохранить**» - для сохранения введенных настроек на данной странице и продолжения настроек в другом месте. Сохраненные настройки будут применены при последующем перезапуске устройства.
- ❖ «**Сбросить**» - при изменении каких-либо параметров возвращает все предыдущие настройки в текущем окне, включая вкладки.
- ❖ «**Назад к обзору**» - возвращает на страницу с блоком «**Обзор интерфейса**».

#### 1.4.2. Меню Wi-Fi

Меню «Wi-Fi» позволяет управлять сетью Wi-Fi оборудования БН-01, получать информацию о ее состоянии и подключенных клиентах.

Страница меню «Wi-Fi» разделена на 2 блока.

**Блок «Обзор беспроводных сетей»** содержит информацию о чипе, отвечающем за функционал Wi-Fi, номер канала и его частота, текущая скорость на интерфейсе. Справа расположены 2 функциональные кнопки:

- ❖ Кнопка «**Сканировать**» предназначена для нахождения и подключения к беспроводной сети.
- ❖ Кнопка «**Добавить**» позволяет настроить и добавить в систему дополнительную Wi-Fi сеть. При нажатии на кнопку выводится окно «**Беспроводная сеть:...**» настройки новой Wi-Fi сети, разделенное на 2 блока. Внизу окна расположены стандартные функциональные кнопки «Сохранить и применить», «Сохранить», «Сбросить», «Назад к обзору».
  - Блок «**Конфигурация устройства**» содержит 2 вкладки. Первая вкладка «**Основные настройки**» отображает текущий статус сети в части SSID, режим; статус задействованности беспроводной сети с кнопкой включения и выключения; настройки частоты – режим, частота, канал, ширина канала; настройка мощности передатчика. Вторая вкладка «**Расширенные настройки**» содержит настройки по выбору кода страны; указания расстояния до удаленного узла; настройки порога фрагментации; настройки порога RTS/CTS.

- Блок **«Конфигурация интерфейса»** содержит 4 вкладки. Первая вкладка **«Основные настройки»** предназначен для задания имени сети ESSID; выбора режима функционирования; выбора виртуальной сети устройства, к которой будет относиться создаваемая сеть; настройка опции сокрытия имени сети; настройка режима WMM. Вторая вкладка **«Безопасность беспроводной сети»** позволяет выбрать из списка тип шифрования в сети Wi-Fi. Третья вкладка **«MAC-фильтр»** позволяет включить и отключить фильтрацию пользователей по MAC-адресам. Четвертая вкладка **«Расширенные настройки»** предназначена для настройки опции переопределения имени интерфейса по умолчанию.

Для каждой Wi-Fi сети в блоке «Обзор беспроводных сетей» показаны пиктограмма соотношения сигнал/шум; SSID и BSSID сети; режим; наличие шифрования. Также для каждой Wi-Fi сети назначены 3 функциональные кнопки:

- ❖ Кнопка **«Отключить»** позволяет выключить текущую Wi-Fi сеть;
- ❖ Кнопка **«Редактировать»** позволяет изменить настройки указанной Wi-Fi сети. При нажатии на кнопку выводится окно, с функционалом аналогичным описанному выше окну, выводимому при нажатии кнопки «Добавить» (см.) с отличием в отображении статуса сети – помимо SSID, и режима здесь приводится пиктограмма соотношения сигнал/шум, BSSID, режим шифрования, номер канала и частота (в ГГц), мощность передатчика (в дБм), уровень сигнала и шума (в дБм), скорость на интерфейсе (в Мбит/с), префикс страны.
- ❖ Кнопка **«Удалить»** удаляет указанную Wi-Fi сеть и все ее настройки из системы.

**Блок «Подключенные клиенты»** содержит список в табличном виде всех подключенных к сети (сетям, если их несколько) Wi-Fi абонентов. В таблице указаны: сетевой системный интерфейс, SSID, MAC-адрес клиента, имя хоста клиента, соотношение сигнал-шум (в дБм), клиентская скорость приема (в Мбит/с) и полоса пропускания (в МГц), клиентская скорость передачи (в Мбит/с) и полоса пропускания (в МГц).

### 1.4.3. Меню «DHCP» и «DNS»

Меню «DHCP» и «DNS» предназначено для настройки функционала DHCP-сервера, DNS-прокси и сетевых экранов NAT.

Окно меню «DHCP» и «DNS» разделена на 4 блока.

**Блок «Настройки сервера»** имеет 4 вкладки:

- ❖ Вкладка **«Основные настройки»**. Настройка опции запрета перенаправления DNS запросов без DNS имени (по умолчанию включена); настройка опции объявления себя единственным DHCP-сервером в сети (по умолчанию включена); определение локального домена; назначение суффикса локального домена; настройка опции записи DNS-запросов в системный журнал (по умолчанию выключена); задание списка DNS-серверов для перенаправления запросов; настройка опции защиты от DNS Rebinding (по умолчанию включена); настройка опции разрешения локального хоста (по умолчанию включена); задание белого списка

доменов, для которых разрешены ответы RFC1918; настройка опции локального DNS-обслуживания (по умолчанию включена); настройка опции неиспользования обратной маски (по умолчанию включена); настройка списка слушаемых интерфейсов; настройка списка интерфейсов, для которых прослушивание запрещено.

- ❖ Вкладка «**Файлы resolv и hosts**». Настройка опции использования файла хранилища аппаратных адресов Ethernet-клиента ethers (по умолчанию включена); задание пути к файлу хранилища арендованных DHCP-адресов; настройка опции игнорирования DNS-файла resolv (по умолчанию выключена); задание пути к файлу resolv; настройка опции игнорирования файла доменных имен hosts (по умолчанию выключена); задание пути к дополнительным файлам hosts.
- ❖ Вкладка «**Включить TFTP-сервер**». Настройка опции включения системного TFTP-сервера (по умолчанию выключена).
- ❖ Вкладка «**Расширенные настройки**». Настройка опции запрета внесения в логи тривиальных операций протоколов (по умолчанию выключена); настройка опции последовательного выделения IP-адресов (по умолчанию включена); настройка опции запрета перенаправления обратных DNS-запросов для локальных сетей (по умолчанию включена); настройка опции запрета перенаправления запросов, не обрабатываемые публичными DNS-серверами (по умолчанию выключена); настройка опции локализации имени хоста при доступности нескольких IP-адресов (по умолчанию включена); настройка опции расширения имен узлов из файла hosts суффиксом локального домена (по умолчанию включена); настройка опции отключения кэширования несуществующих имен узлов и доменов (по умолчанию выключена); задание пути до дополнительного серверного служебного файла; настройка опции очередности опроса DNS-серверов (по умолчанию выключена); задание списка хостов, отдающих поддельные результаты неразрешенного NX домена; определение порта для входящих DNS-запросов (по умолчанию «53»); определение порта для исходящих DNS-запросов (по умолчанию «любой»); задание максимального количества арендованных DHCP-адресов (по умолчанию «неограниченный»); задание максимального размера UDP пакетов стандарта EDNS0 в байтах (по умолчанию «1280»); задание максимально допустимого количества одновременных DNS-запросов (по умолчанию «150»).

**Блок «Активные аренды DHCP»** содержит в табличной форме текущие аренды DHCP. Таблица содержит имя хоста пользователя, IP-адрес, MAC-адрес, оставшееся время аренды.

**Блок «Активные аренды DHCPv6»** содержит в табличной форме текущие аренды DHCPv6. Таблица содержит имя хоста пользователя, IP-адрес, DUID, оставшееся время аренды.

**Блок «Постоянные аренды»** содержит в табличной форме данные аренды фиксированных IP-адресов и имён DHCP-клиентов. Таблица содержит имя хоста пользователя, IP-адрес, MAC-адрес, оставшееся время аренды, IPv6 суффикс. В данном блоке есть кнопка «**Добавить**», позволяющая внести вышеуказанные атрибуты постоянной аренды для пользователя.

Внизу окна редактирования настроек «DHCP» и «DNS» расположены функциональные кнопки:

- ❖ **«Сохранить и применить»** - для сохранения введенных настроек и немедленного перезапуска служб.
- ❖ **«Сохранить»** - для сохранения введенных настроек на данной странице и продолжения настроек в другом месте. Сохраненные настройки будут применены при последующем перезапуске устройства.
- ❖ **«Сбросить»** - при изменении каких-либо параметров возвращает все предыдущие настройки в текущем окне, включая вкладки.

#### 1.4.4. Меню «Имена хостов»

Меню «Имена хостов» предназначено для внесения и хранения имен хостов пользователей в системный список, используемый как локальный DNS. Страница содержит один блок.

**Блок «Записи хостов»** в табличном виде содержит имя хоста и соответствующий IP-адрес.

#### 1.4.5. Меню «Диагностика»

Меню «Диагностика» позволяет провести диагностику и оценить работоспособность сетевого взаимодействия. Страница содержит один блок.

**Блок «Сетевые утилиты»** содержит инструменты сетевой диагностики - эхо-запрос, трассировка, DNS-запрос.

### 1.5. Меню «Настройки пользователя»

Меню «Настройки пользователя» предназначено для изменения настроек аккаунта Пользователя (в данном случае – Администратора).



#### 1.5.1. Меню «Пароль»

Меню «Пароль» предназначено для задания пароля доступа Администратора к устройству.

На странице расположен **блок «Пароль маршрутизатора»** с полями для изменения пароля.

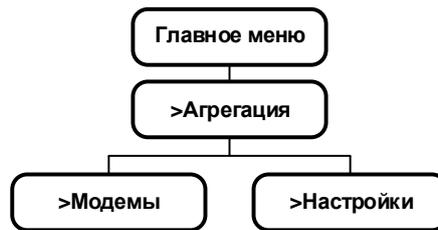
Внизу окна расположены функциональные кнопки:

- ❖ **«Сохранить и применить»** - для сохранения и немедленной инициализации нового пароля в системе.

- ❖ «**Сохранить**» - для сохранения введенных настроек на данной странице и продолжения настроек в другом месте. Сохраненные настройки будут применены при последующем перезапуске устройства.
- ❖ «**Сбросить**» - при изменении каких-либо параметров возвращает все предыдущие настройки в текущем окне, включая вкладки.

## 1.6. Меню «Агрегация»

Меню «Агрегация» предназначено для настроек модемов и функционала агрегации каналов передачи данных.



### 1.6.1. Меню «Модемы»

Страница меню «Модемы» содержит один блок над которыми расположена строка выбора всех модемов для редактирования настроек.

**Блок «Обзор модемов»** содержит последовательную информацию по всем модемам устройства в табличном виде. В первом столбце таблицы указан модем (номер, уровень сигнала, наименование мобильного оператора), во втором столбце приведены данные статуса интерфейса, такие как:

- ❖ Информация о SIM-карте, установленной в модем: ICCID, IMSI, MSISDN.
- ❖ Информация о модеме: IMEI, статус работы.
- ❖ Разрешенные сети: GSM, UMTS, LTE.
- ❖ Информация о сети: статус сети, MCC, MNC, наличие ПД.
- ❖ Информация о сигнале: тип сигнала и параметры исходя .

Третий столбец содержит кнопки действий. Кнопка «**Отключить/Включить**» позволяет отключить (или включить) данный модем; кнопка «**Настройка**» (см. ниже) выводит окно внесения изменений в настройки модема (действие идентично выбору модема в верхнем меню).

Под таблицей обзора модемов расположена **кнопка «Перезапустить агрегацию»**, перезапускающий сервис агрегации (необходимо после изменений параметров модемов).

Нажатие **кнопки «Настройки»** выводит окно «**Параметры**», позволяющее внести следующие параметры: APN, Имя пользователя, пароль для точки доступа, настройки опции разрешенных мобильных сетей для данного модема (GSM/GPRS/EDGE, UMTS/HSDPA/HSPA+, TDD-LTE/FDD-LTE).

Внизу окна «Параметры» расположены функциональные кнопки:

- ❖ «**Сохранить и применить**» - для сохранения и немедленного применения настроек модема.

- ❖ **«Сохранить»** - для сохранения введенных настроек на данной странице и продолжения настроек в другом месте. Сохраненные настройки будут применены при последующем перезапуске устройства.
- ❖ **«Сбросить»** - при изменении каких-либо параметров возвращает все предыдущие настройки в текущем окне
- ❖ **«Назад к обзору»** - возвращает Пользователя к окну «Обзор модемов».

### 1.6.2. Меню «Настройки»

Меню «Настройки» предназначено для внесения настроек процесса агрегации на устройстве. Окно меню содержит два блока.

**Блок «Настройка агрегации».** Выбор режима агрегации из выпадающего списка; настройка опции резервирования WAN (по умолчанию отключена); настройка опции агрегации WAN (по умолчанию отключена); настройка опции участия в агрегации интерфейса Wi-Fi (по умолчанию отключена).

**Блок «Параметры соединения».** Введение IP адреса сервера агрегации; введение номера порта сервера агрегации; введение имени пользователя для доступа к серверу агрегации; введение пароля для доступа к серверу агрегации.

Внизу окна меню «Настройки» расположены функциональные кнопки:

- ❖ **«Сохранить и применить»** - для сохранения и немедленного применения настроек агрегации.
- ❖ **«Сохранить»** - для сохранения введенных настроек на данной странице и продолжения настроек в другом месте. Сохраненные настройки будут применены при последующем перезапуске устройства.
- ❖ **«Сбросить»** - при изменении каких-либо параметров возвращает все предыдущие настройки в текущем окне.

### 1.7. Меню «Выйти»

Меню «Выйти» предназначено для выхода Пользователя из текущего сеанса и возвращения в приглашающее окно авторизации.

