

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СЕРВЕР OMS-FSR

Руководство оператора
МСТЦ.00018-01 34 01

Листов 51

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

АННОТАЦИЯ

Настоящее руководство оператора определяет порядок работы с программой «Сервер OMS-FSR» (далее — ПО Сервер). Документ предназначен для лиц, проводящих удаленный мониторинг устройств FSR и FSC, имеющих навыки уверенного пользователя персонального компьютера.

В руководстве присутствуют следующие разделы:

- назначение программы;
- условия выполнения программы;
- выполнение программы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение программы	4
2. Условия выполнения программы	5
2.1. Состав программных средств.....	5
2.2. Состав аппаратных средств	5
3. Выполнение программы.....	6
3.1. Запуск программы	6
3.2. Авторизация пользователя	6
3.3. Добавление новой цепочки	8
3.4. Режим редактирования	13
3.5. Аварийные сообщения.....	13
3.6. Смена пароля	15
3.7. Управление пользователями	16
3.8. Журнал событий	18
3.9. Работа с блоками	19
3.11. Настройка каналов ретрансляции и сервисных каналов.....	20
3.12. Общие настройки.....	28
3.13. Телеметрия	33
3.14. Спектры каналов ретрансляции и сервисных каналов.....	41
3.15. Аварии	43
Приложение 1 Инструкция по установке ПО Сервер	45
Перечень сокращений.....	51

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. ПО Сервер предназначено для удаленного мониторинга работоспособности системы oDAS RADIUS и ее составных частей.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1. 2.1. Состав программных средств

2.1.1. Запуск ПО Сервер производится под управлением ОС Windows 10 или более новой, или ОС Linux. Если ОС другая, то может потребоваться дополнительная настройка. Инструкция по установке ПО Сервер на ОС Windows 10, Windows Server, Linux приведена в Приложении 1.

ВНИМАНИЕ! Для установки ПО Сервер необходимы права администратора.

2. 2.2. Состав аппаратных средств

2.2.1. Для запуска ПО Сервер требуется следующая минимальная конфигурация аппаратного обеспечения (не хуже):

- процессор Intel Core i5-4000U;
- тактовая частота процессора – 1,8 ГГц;
- объем оперативной памяти – 8 ГБ;
- видеоконтроллер с характеристиками: поддержка видеорежима 1920 x 1080 точек, частота обновления экрана 60 Гц, объем видеопамати 2048 Мб (DDR3);
- емкость жесткого диска – 512 ГБ;
- клавиатура;
- манипулятор типа «мышь»;
- монитор с разрешением не менее 1920×1080 60 Гц;
- кабель технологический Ethernet.

2.2.2. Порты 5002 (порт обработки данных) и 5003 (порт обновления ПО) должны быть открытыми (не занятыми другими процессами);

На порте 5002 должен быть обеспечен доступ к IP-адресам сим-карт блоков FSC и FSR.

3.ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3. 3.1.Запуск программы

Для запуска ПО Сервер необходимо в адресной строке любого браузера ввести IP-адрес, на котором развернут сервер, с указанием порта для подключения – 5001.

Далее на экране появляется окно входа (рисунок 1).

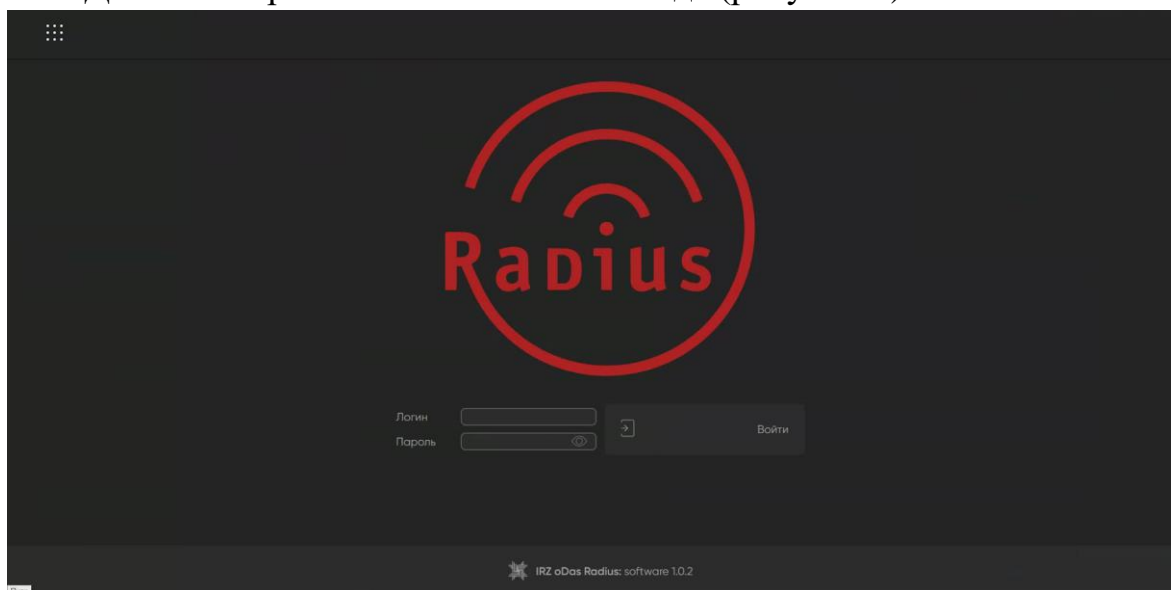


Рисунок 1 — Окно входа

4. 3.2.Авторизация пользователя

Существуют 3 типа пользователей:

- пользователь с ограниченными правами;
- администратор – пользователь с расширенными правами. Может добавлять новых пользователей и просматривать журнал событий, в котором отображаются все действия пользователей;
- гость – пользователь, не имеющий возможности настройки параметров;

Для авторизации необходимо ввести логин, пароль и нажать кнопку **Войти**.

Примечание — Первоначальные значения логин/пароль для первого входа под администратором предоставляются Заказчику заводом-изготовителем (логин — admin, пароль — admin).

При введении правильной пары логин/пароль открывается доступ к главному окну программы с топологией цепочек сети как представлено на рисунке 2.

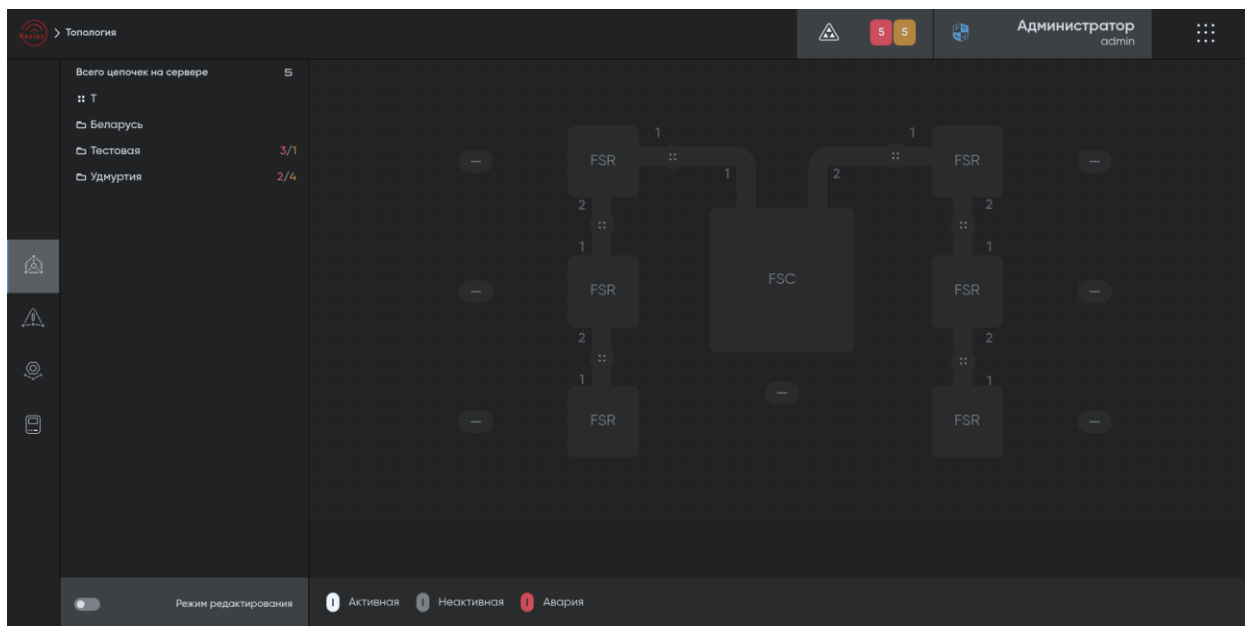
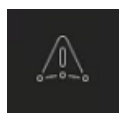


Рисунок 2 — Главное окно программы с топологией цепочек сети

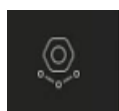
На главном окне слева находятся кнопки окон:



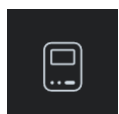
— Кнопка вызова главного окна;



— Кнопка вызова окна списка аварийных сообщений.



— Кнопка вызова окна настройки сервера



— Кнопка вызова окна обновления блоков

В центре окна отображается топология цепочки, выбранной из списка в поле **Топология** (рисунок 3). Выбрав нужный регион и перейдя в необходимую область, при нажатии на выбранную цепочку, в центре главного экрана отображается конфигурация цепочки в графическом виде (как показано на рисунке 2).

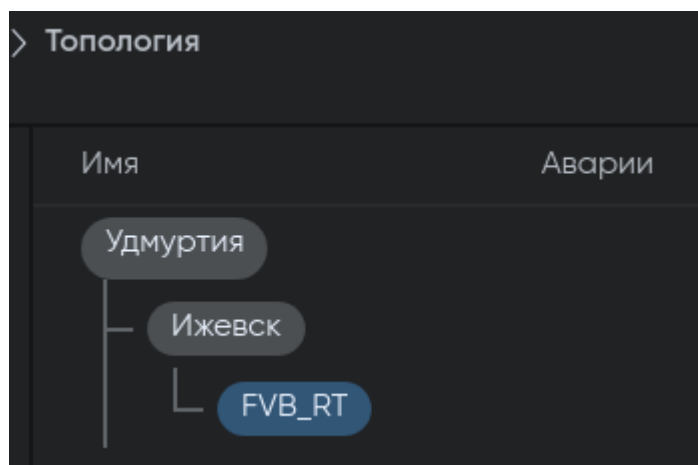


Рисунок 3 — Окно поля «Топология»

В нижней части главного окна находятся:

- кнопка для перехода в режим редактирования цепочек;
- описание состояния аварий.

5. 3.3.Добавление новой цепочки

Для добавления новой цепочки необходимо в нижней части главного окна нажать кнопку **Режим редактирования**.

Для создания цепочки необходимы нажать кнопку **Создать** и указать регион и область. Если регион не создан, необходимо нажать кнопку **Раздел** (рисунок 4).

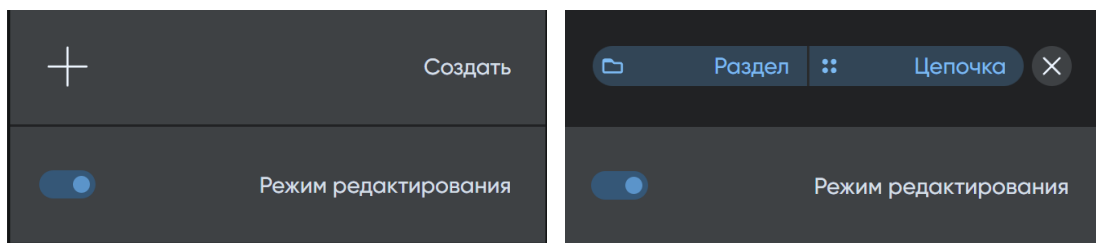


Рисунок 4 — Окно поля «Добавить регион»

Для сохранения региона необходимо нажать на галочку (рисунок 5).

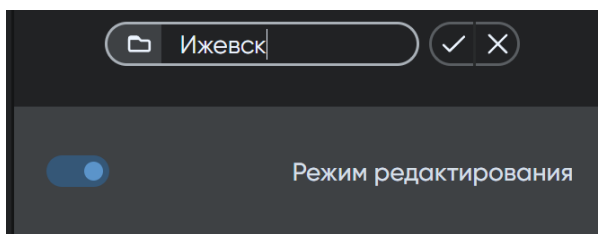


Рисунок 5 — Поле ввода названия региона

Для добавления области необходимо нажать на регион, в который необходимо добавить область, и нажать на плюс (рисунок 6). Регион создан.



Рисунок 6 — Поле добавления области

После чего необходимо в новом поле ввести название области и нажать на галочку (рисунок 7). Область создана.

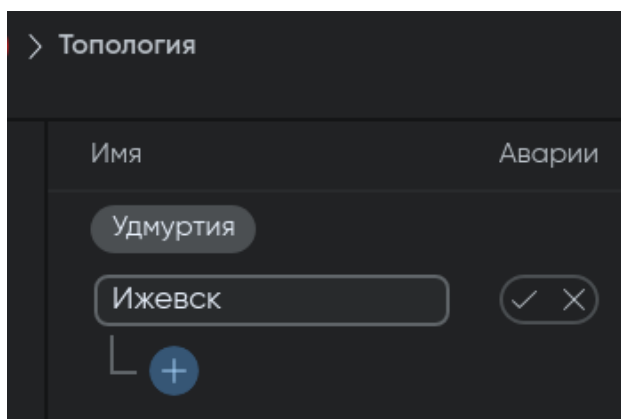


Рисунок 7 — Поле ввода названия области

Для создания цепочки необходимо выбрать область, в которую она будет записана, и нажать на плюс (рисунок 8).

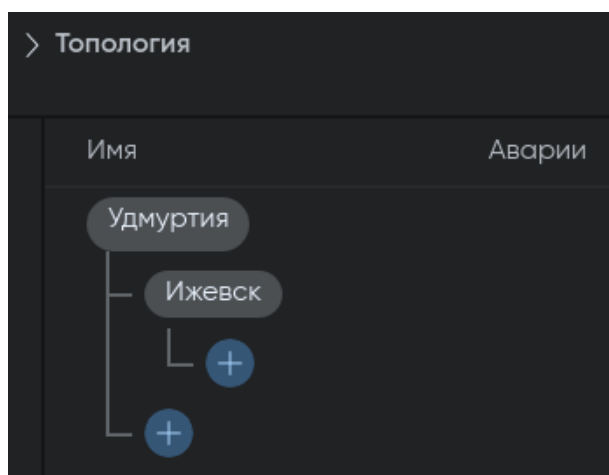


Рисунок 8 — Поле для создания цепочки для конкретной области

На топологии цепочки нажать на значок «+» на блоке FSC (рисунок 9).

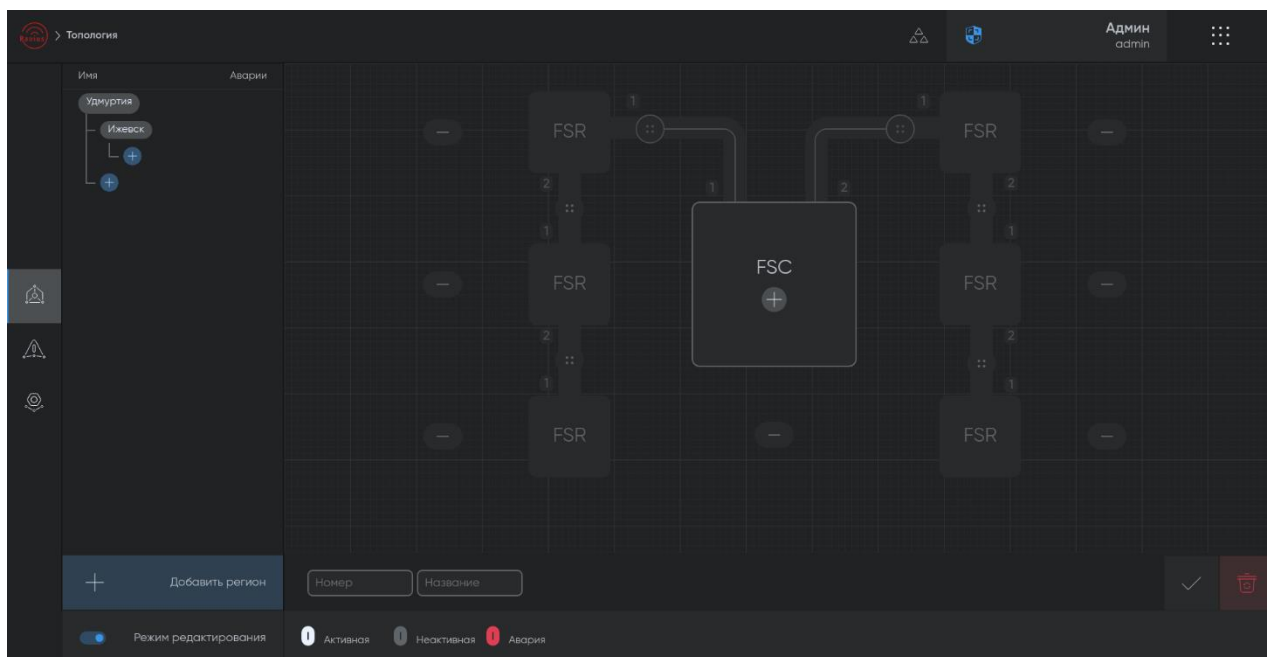


Рисунок 9 — Значок «+» на блоке FSC в топологии цепочки

В появившемся окне (рисунок 10) ввести следующие параметры блока:

- выбрать исполнение блока;
- выбрать тип соединения FSC с FSR1, в зависимости от конфигурации;
- номер блока;
- имя блока;
- IP-адрес блока.

Рисунок 10 — Окно конфигурации FSC

Подтвердить ввод значений.

Добавить блоки FSR, нажав на значок «+» на блоках FSR, которые указаны на рисунке 11, с учетом выбранной конфигурации цепочки (рисунок 11).

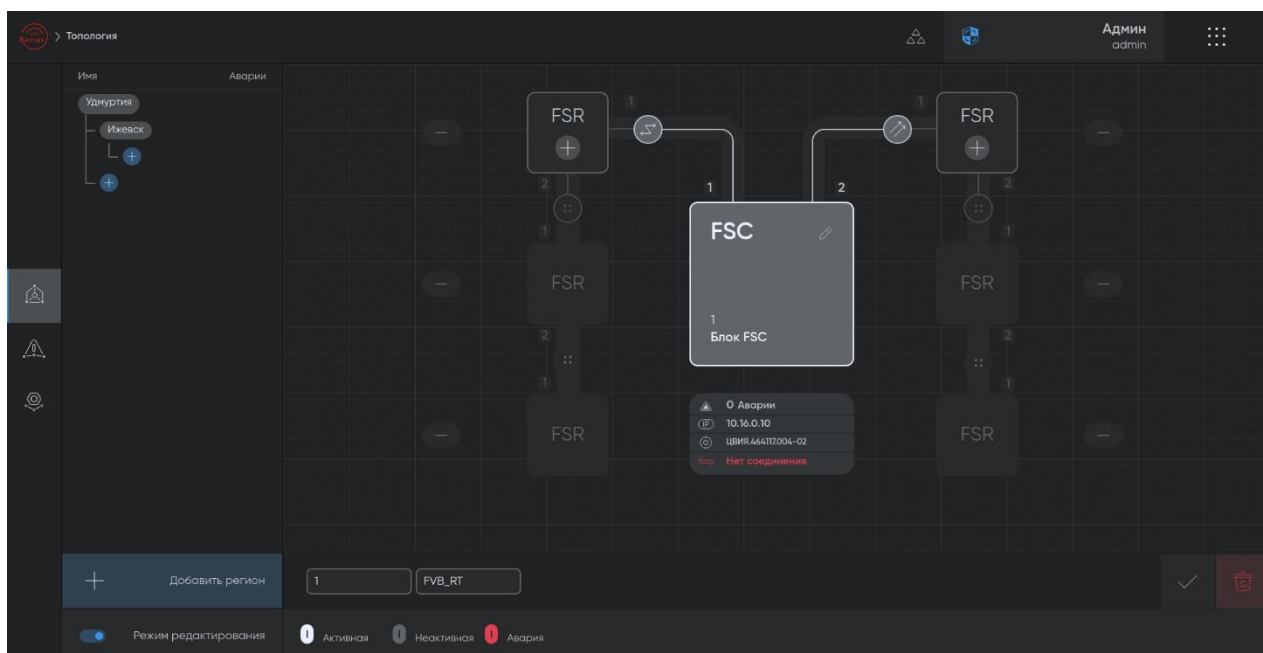


Рисунок 11 — Значок «+» на блоках FSR в топологии цепочки

В появившемся окне (рисунок 12) ввести следующие параметры блока:

- выбрать исполнение блока;
- выбрать тип соединения FSR1 с FSC и FSR1, в зависимости от конфигурации;
- номер блока;
- имя блока;
- IP-адрес блока.

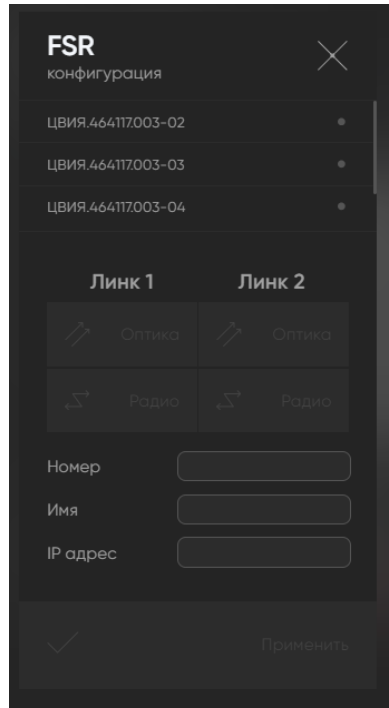


Рисунок 12 — Окно конфигурации FSR

Подтвердить ввод значений. Пример сконфигурированной цепочки представлен на рисунке 13.

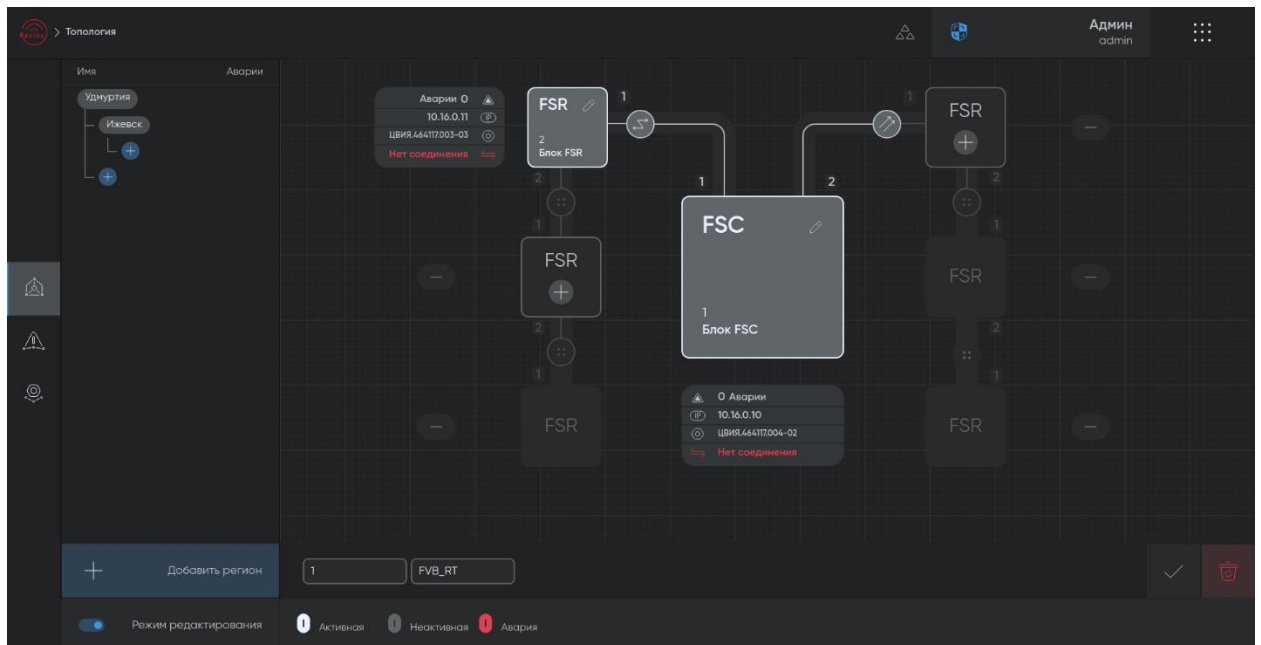


Рисунок 13 — Пример сконфигурированной цепочки

6. 3.4.Режим редактирования

Режим редактирования необходим для изменения параметров региона, области, цепочки, блока.

Для перехода в режим редактирования нажать на кнопку **Режим редактирования** (рисунок 14).

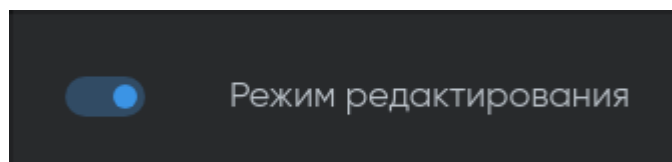


Рисунок 14 — Поле «Режим редактирования»

При наведении на блок, который требуется отредактировать, появляются значки для входа в режимы редактирования и удаления блока (рисунок 15):

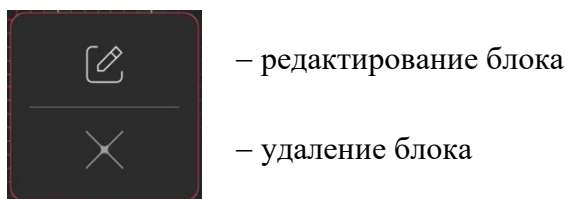


Рисунок 15 — Значки для входа в режимы редактирования и удаления блока

При редактировании блока можно изменить все параметры, которые вводятся при добавлении нового блока.

7. 3.5.Аварийные сообщения

При нажатии на кнопку  открывается окно **Текущие аварии** и **История аварий** (рисунок 16).

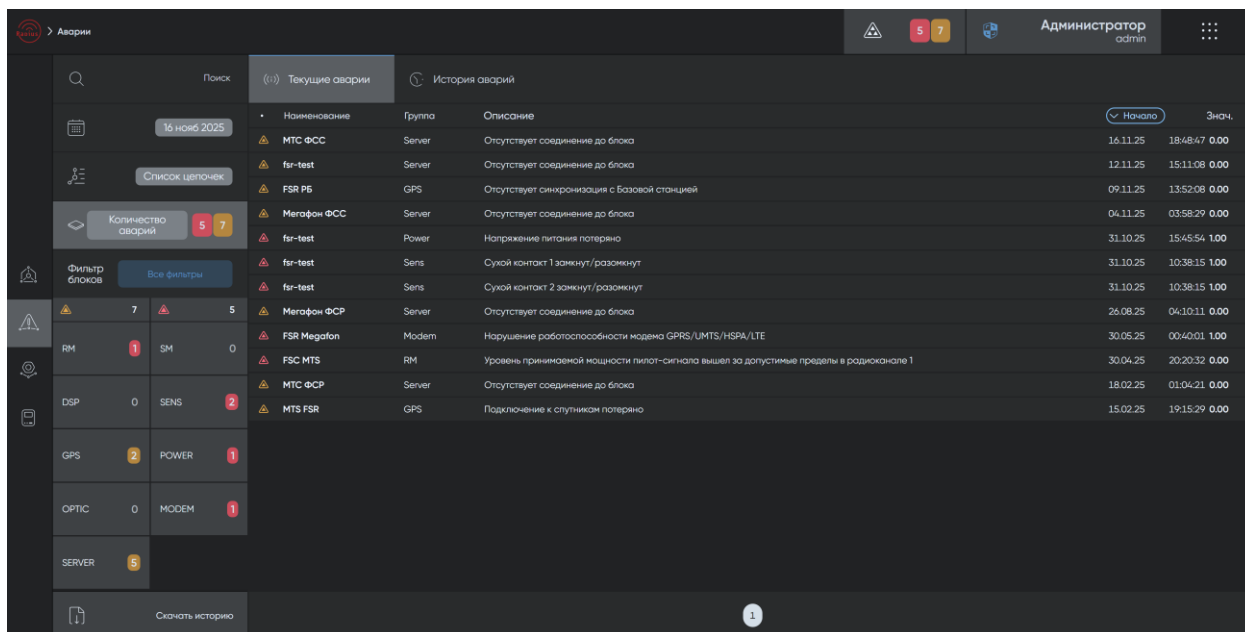


Рисунок 16 — Окно «Текущие аварии» и «История аварий»

Отсортировать аварии можно по группам, нажав на название соответствующей группы в левой части экрана (рисунок 17).

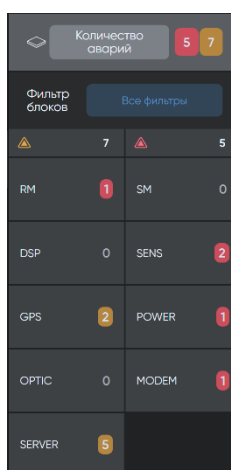


Рисунок 17 — Окно сортировки аварий

Так же можно отсортировать список аварий по времени и дате возникновения, нажав на соответствующий столбец.

Восстановившиеся аварийные сообщения исчезают из списка текущих аварий.

Полный список аварий за период можно посмотреть в истории аварий.

Нажав на кнопку **Список цепочек**, можно посмотреть аварии только по выбранной цепочке.

Для скачивания истории аварий в формате **.xlsx** или **.csv** необходимо нажать на кнопку **Скачать историю** и выбрать нужный формат (рисунок 18).

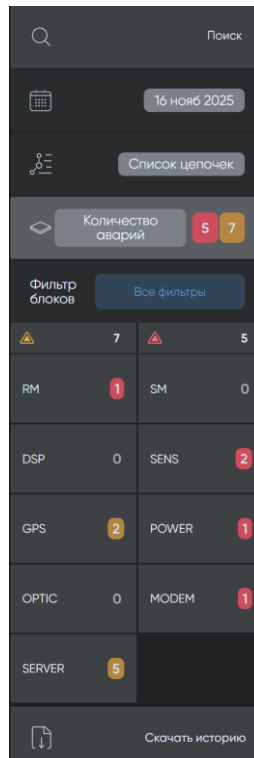


Рисунок 18 — Поле «Скачать историю»

8. 3.6.Смена пароля

Для смены пароля нажать на кнопку пользователя в верхней части экрана и выбрать **Сменить пароль** (рис.19).

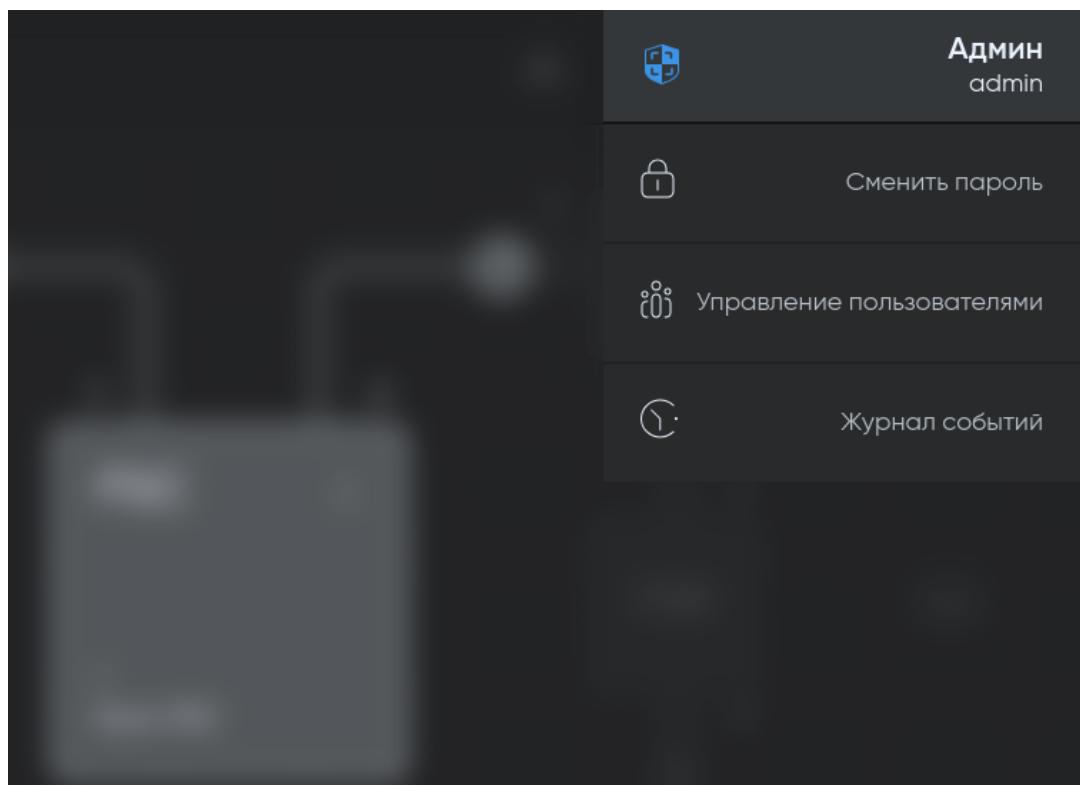
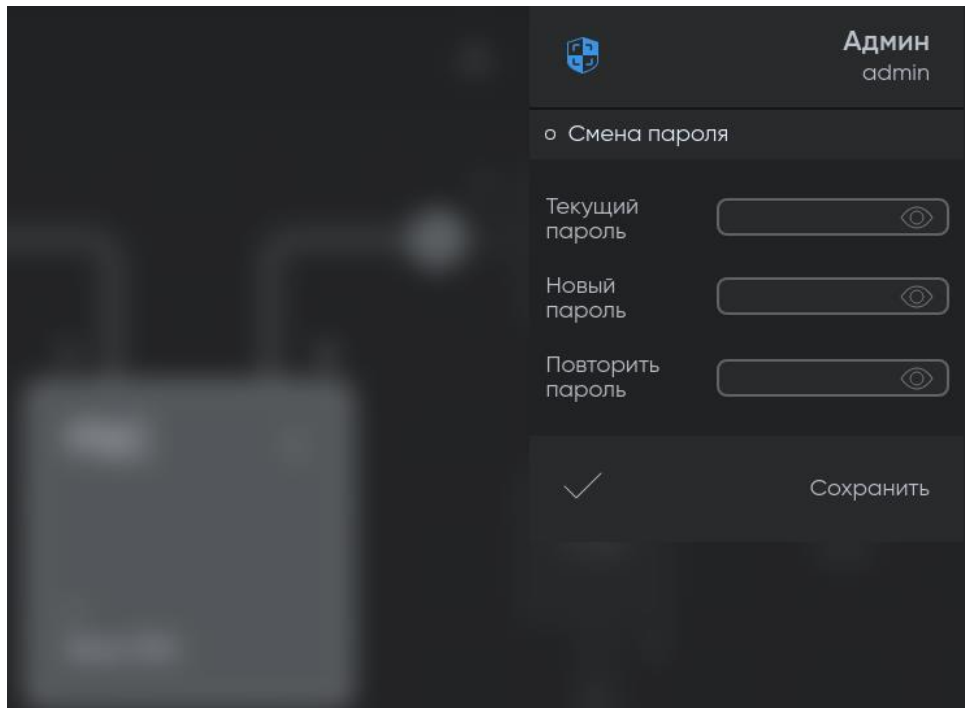


Рисунок 19 — Поле «Сменить пароль»

В открывшемся окне ввести текущий пароль, новый пароль и нажать **Сохранить** (рисунок 20).

The image shows a dark-themed user interface for password management. At the top right, the user is identified as 'Админ admin'. Below this, there is a section titled 'Смена пароля' (Change password). It contains three input fields: 'Текущий пароль' (Current password), 'Новый пароль' (New password), and 'Повторить пароль' (Repeat password). Each field has a small eye icon to toggle visibility. At the bottom of the form is a 'Сохранить' (Save) button with a checkmark icon to its left.

9.3.7.

Рисунок 20 — Поле сохранения нового пароля

Управление пользователями

Управление пользователями доступно только пользователю **Администратор**.

Для создания нового пользователя или редактирования существующего нажать на кнопку пользователя и выбрать **Управление пользователями** (рисунок 21).

Для создания нового пользователя в открывшемся окне управления пользователями нажать на кнопку **Создать пользователя**.

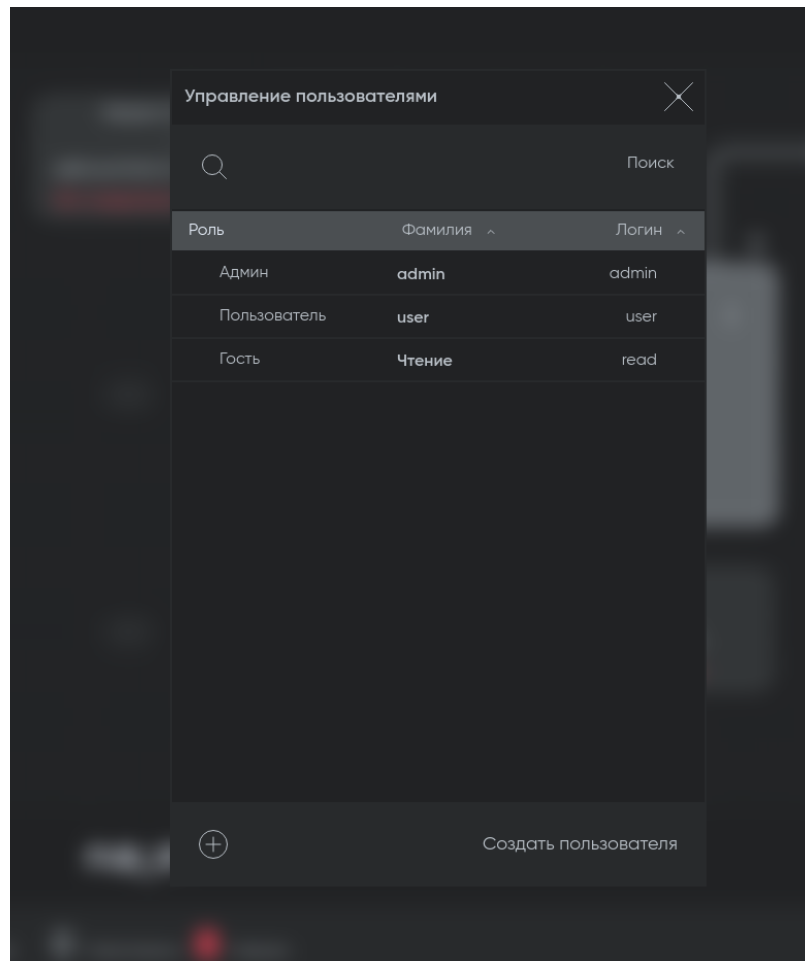


Рисунок 21 — Окно «Управление пользователями»

Необходимо ввести данные нового пользователя:

- логин;
- фамилия;
- имя;
- указать роль;
- пароль.

Нажать на кнопку **Сохранить**.

После этого созданный пользователь появляется в списке пользователей (рисунок 22).

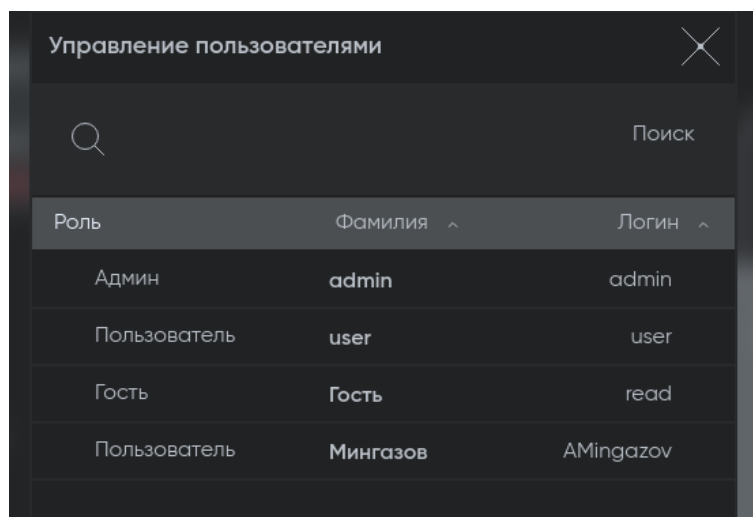



Рисунок 22 — Список пользователей

Для удаления пользователя нажать на значок  и, в появившемся окне для подтверждения удаления, нажать кнопку *Да*.

10.3.8. Журнал событий

Пользователю Администратор доступно окно *Журнал событий* с кратким описанием и окно *Событие* с подробным описанием производимых изменений в цепочках (рисунок 23).

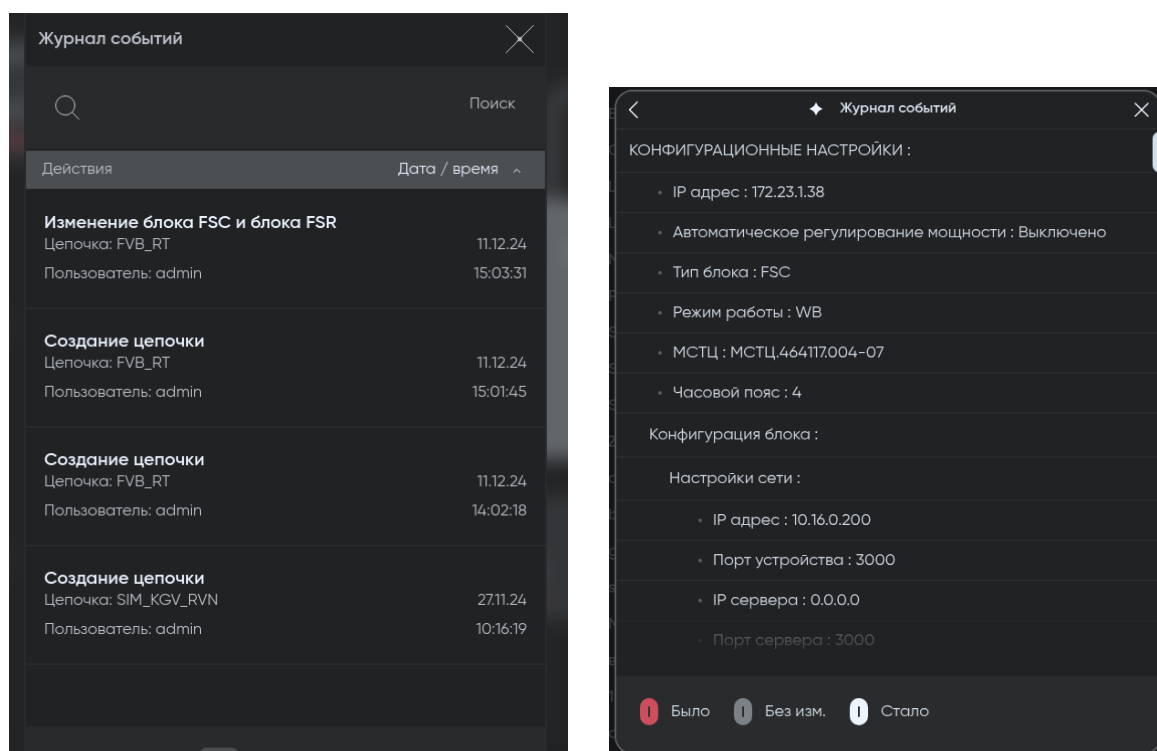


Рисунок 23 — Окно «Журнал событий» и окно «Событие»

11.3.9.Работа с блоками

3.9.1 При нажатии на блок в цепочке в режиме эксплуатации топологии происходит переход в режим терминала блока.

3.10. Главное окно

3.10.1 Вид главного окна программы представлен на рисунке 24.

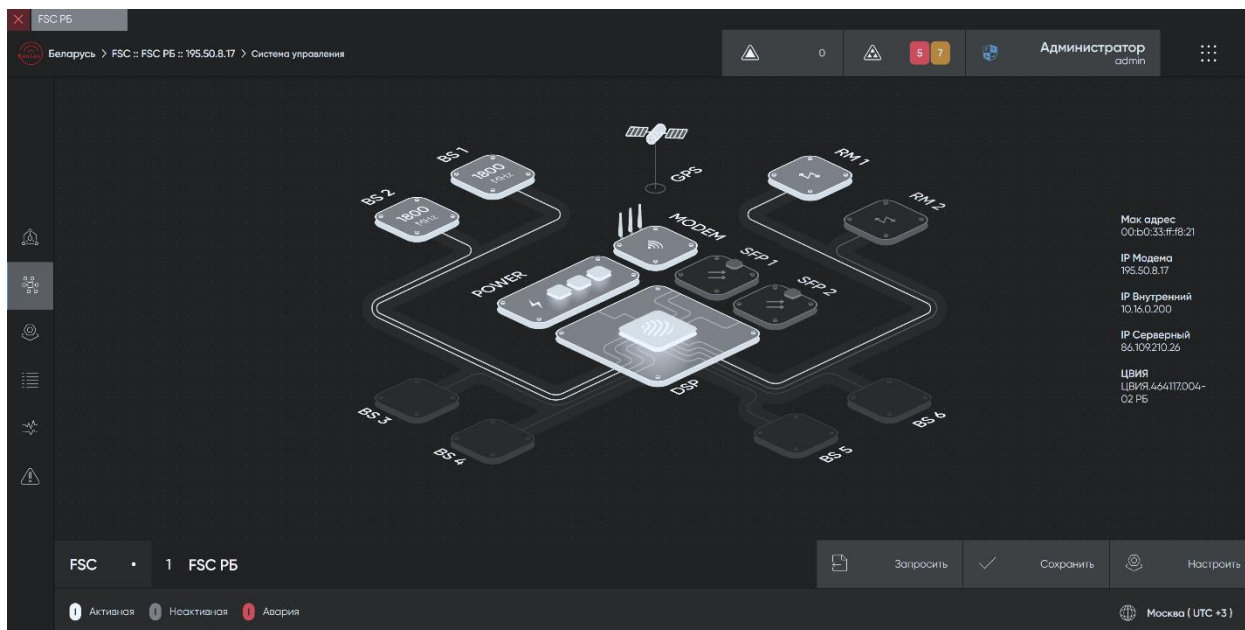




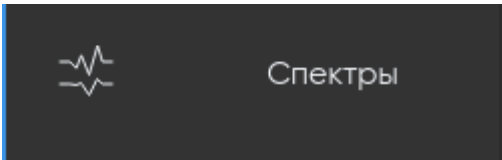
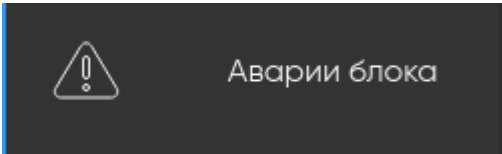


Рисунок 24 — Главное окно

3.10.2 Слева на главном окне находятся кнопки вызова следующих ОКОН:

- 1)  Сервер — Кнопка перехода на сервер;
- 2)  Управление блоком — Кнопка вызова главного окна;
- 3)  Настройка блока — Кнопка вызова окна настроек радиоканала, сервисных каналов и общих настроек;

- 4)  – Кнопка вызова окна телеметрии;
- 5)  – Кнопка вызова окна спектров каналов ретрансляции и сервисных каналов;
- 6)  – Кнопка вызова окна списка аварийных сообщений.

3.10.3 В левом нижнем углу главного окна отображается следующая информация:

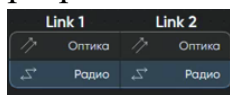
- тип блока: FSR1 или FSC;
- название блока (имя).

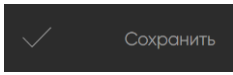
3.10.4 Справа на главном окне отображается следующая информация:

- MAC-адрес блока;
- IP модема;
- IP внутренний;
- IP серверный;
- исполнение блока МСТЦ.

3.10.4 В центре главного окна изображена стилизованная функциональная схема устройства, отображающая цветом текущее состояние узлов и модулей – активность и наличие аварий.

Ниже функциональной схемы отображено состояние каналов ретрансляции (Link1, Link2) с возможностью переключения типа соединения




В случае необходимости изменения типа соединения надо после изменений зафиксировать кнопкой **Сохранить** .

12.3.11.Настройка каналов ретрансляции и сервисных каналов

3.11.1 Окно настройки каналов ретрансляции, сервисных каналов

– После ввода или изменения параметров для сохранения конфигурации на блоке необходимо нажимать кнопку **Сохранить**, иначе при

переходе на другую страницу ПО Сервер данные не сохраняются и не применяются.

– Для настройки каналов ретрансляции и сервисных каналов необходимо нажать на кнопку , после чего открывается окно настройки каналов ретрансляции, сервисных каналов и общих настроек (рисунок 25).

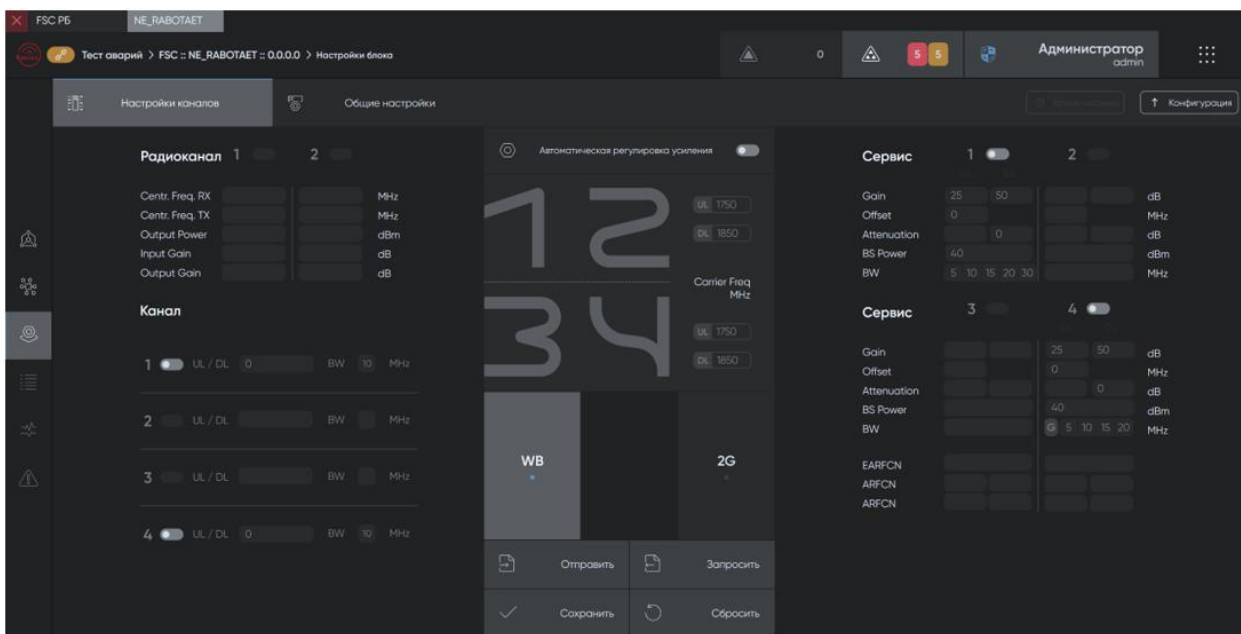


Рисунок 25 — Окно настройки каналов

В левой части экрана задаются параметры каналов ретрансляции – **Радиоканал**.

В правой части экрана задаются параметры сервисных каналов – **Сервис** для FSC и для FSR1.

3.11.2 Настройка каналов ретрансляции

– Для блоков FSR1 и FSC настройка каналов ретрансляции осуществляется одинаково. Окно настройки каналов ретрансляции представлено на рисунке 26.



Рисунок 26 — Окно настройки каналов ретрансляции

– Кнопка *Радиоканал1* и *Радиоканал2* включает/выключает электропитание приемо-передатчика канала ретрансляции. В полях *Centr.Freq.Rx* и *Centr.Freq.Tx* задаются значения радиочастот каналов ретрансляции.

– Основные параметры канала ретрансляции:

- 1) дуплексные разнос пар частот Тх/Rx – 340 МГц;
- 2) общая ширина канала ретрансляции Тх/Rx – 50 МГц;
- 3) общая рабочая полоса частот – от 6590 до 7100 МГц;
- 4) шаг сетки частот в радиоканалах ретрансляции – 100 кГц;
- 5) разность частот между центральными частотами двух радиоканалов ретрансляции (работающих в одно направлении Тх или Rx) одного блока FSR1 или FSC кратна 80 МГц.

– Рабочие полосы частот канала ретрансляции в зависимости от выбранного исполнения блока FSR1 и FSC приведены в таблицах 3.1 и 3.2. В автоматическом режиме в поле *Output Power* задается значение максимальной выходной мощности передатчика в канале ретрансляции. Максимальная выходная мощность сигнала канала ретрансляции 23 дБм. В ручном режим в полях *Input Gain* и *Output Gain* задается входное и выходное усиление сигнала в канале ретрансляции.

Таблица 3.1 – Полосы частот канала ретрансляции в зависимости от исполнений блока FSR

Обозначение	Прием / передача	Полоса частот, МГц
МСТЦ.464117.003-01	Прием (RX)	6930–7100 (High)
	Передача (TX)	6590–6760 (Low)
МСТЦ.464117.003-02	Прием (RX)	6930–7100 (High)
	Передача (TX)	6590–6760 (Low)
МСТЦ.464117.003-03	Прием (RX)	6590–6760 (Low)
	Передача (TX)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.003-05	Прием (RX)	6930–7100 (High)
	Передача (TX)	6590–6760 (Low)

Таблица 3.2 – Полосы рабочих частот канала ретрансляции в зависимости от исполнений блока FSC

Обозначение	Прием / передача	Полоса частот, МГц
МСТЦ.464117.004	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.004-01	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.004-04	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.004-05	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.004-07	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)
МСТЦ.464117.004-08	Прием (R _X)	6590–6760 (Low)
	Передача (T _X)	6930–7100 (High)

– Включение/отключение подканалов в канале ретрансляции производится активацией/деактивацией галочки напротив соответствующих каналов (рис. 27). В канале ретрансляции можно разместить и передать до четырех подканалов.

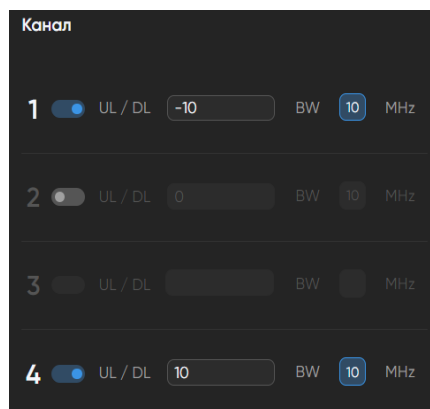


Рисунок 27 — Окно включение/отключение подканалов

– В поле **Offset** задается смещение частоты подканала в канале ретрансляции относительно центральной частоты канала ретрансляции. Подканалами являются перенесенные в канал ретрансляции сервисные каналы. Номера подканалов соответствуют номерам сервисных каналов на блоках FSR1 и FSC.

– В поле **BW** задается ширина полосы частот каждого подканала внутри канала ретрансляции. Ширина полосы частот подканала должна быть равна ширине полосы частот соответствующего сервисного канала. При распределении подканалов в канале ретрансляции надо учитывать, что между полосами частот подканалов должен быть защитный интервал не менее 1 МГц.

3.11.3 Настройка сервисных каналов в блоке FSC

3.11.3.1. Окно настройки сервисных каналов для блока FSC представлено на рисунке 28.

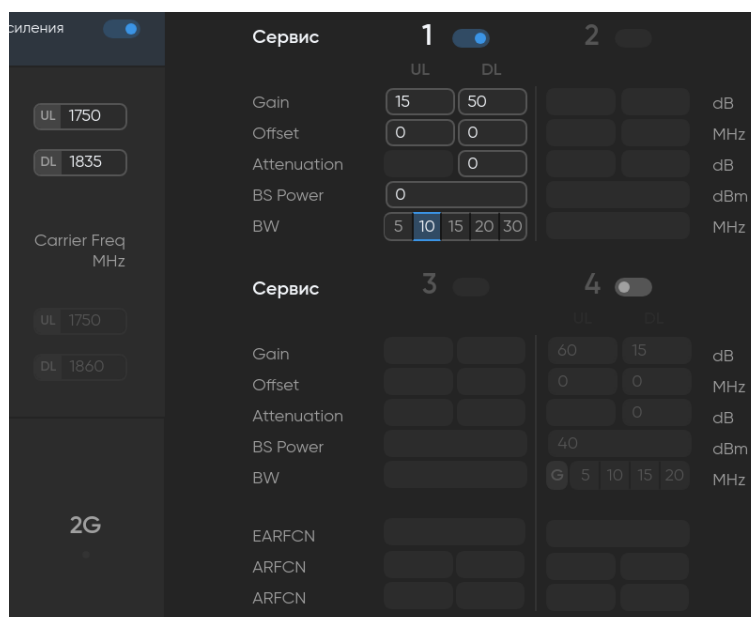


Рисунок 28 — Окно настройки сервисных каналов для блока FSC

3.11.3.2. Блок FSC работает в режимах **WB**, **2G** (рис. 29):



Рисунок 29 — Режимы работы блока FSC

3.11.3.3. В режиме **WB** на разъёмы **PORT1**, **PORT2**, **PORT3**, **PORT4**, в зависимости от исполнения блока FSC, подаются сигналы с шириной полосы 5, 10, 15, 20 МГц (широкополосные сигналы, например, LTE сигнал). Для выбора данного режима необходимо нажать на кнопку **WB**. При этом в окне настройки сервисных каналов параметры сигнала LTE задаются в разделах **Сервис1**, **Сервис2**, **Сервис3**, **Сервис4** соответственно.

3.11.3.4. В режиме **2G** на вход блока FSC подан до двух сигналов LTE и один сигнал DCS/GSM. Сигнал LTE подается на разъём **PORT1** и/или **PORT2**, а сигнал DCS/GSM на разъёму **PORT3**. В ПО Терминал каналы для настройки сигнала LTE – **Сервис1**, **Сервис2**, а для настройки сигнала DCS/GSM – **Сервис4**. В полях **ARFCN1**, **ARFCN2**, **ARFCN3**, **ARFCN4** указываются номера частотных каналов DCS/GSM. Можно подать на вход до восьми несущих DCS/GSM с шагом между соседними каналами 600 кГц, при этом все несущие DCS/GSM должны уместиться в полосу частот шириной 9 МГц.

Для выбора данного режима необходимо нажать на кнопку **2G**.

3.11.3.5. В полях **Несущая частота UL и DL** задается центральная частота сервисного канала. В режиме работы блока **WB** поля **Несущая частота UL и DL** активны для **Сервис1** — **Сервис2** и **Сервис3** — **Сервис4**. В режиме работы блока **2G** поля **Несущая частота UL и DL** активны для **Сервис1** — **Сервис2**, а для **Сервис3** — **Сервис4** не активны, так как общая центральная частота всего сервисного канала высчитывается автоматически в зависимости от заданных каналов в полях **ARFCN** и расставленных на разных частотных позициях в общем сервисном канале.

Кнопки **Сервис1**, **Сервис2**, **Сервис3** и **Сервис4** активируют работу прием/передачи сигналов в сервисных каналах от/на БС, в зависимости от выбранного режима работы блока.

3.11.3.6. В каждом сервисном канале в поле **Gain** задается усиление сигнала для направления UL и DL (рис. 30). По умолчанию необходимо выставить значение UL — 50 дБ. После запуска всех блоков в линии ретрансляции и получении статистических данных с БС о качестве работы сети, откорректировать усиление UL при необходимости до оптимальных

значений, чтобы не было интерференции на входе БС. Значение DL задается автоматически во время калибровки блока в зависимости от установленного значения *BS Power*.

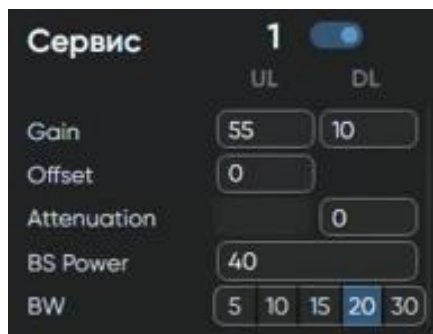


Рисунок 30 — Поле «Gain» для блока FSC

В поле *Offset* задается смещение частоты сервисного сигнала относительно центральной частоты канала.

В поле *Attenuation* задается значение ослабления сигнала, вносимого в каждый тракт UL/DL.

В поле *BS Power* задается уровень максимальной выходной мощности на выходе передатчика БС.

В поле *BW* задается ширина полосы частот сервисного канала.

3.11.4 Настройка сервисных каналов в блоке FSR1

3.11.4.1. Окно настройки сервисных каналов для FSR1 представлено на рисунке 31.

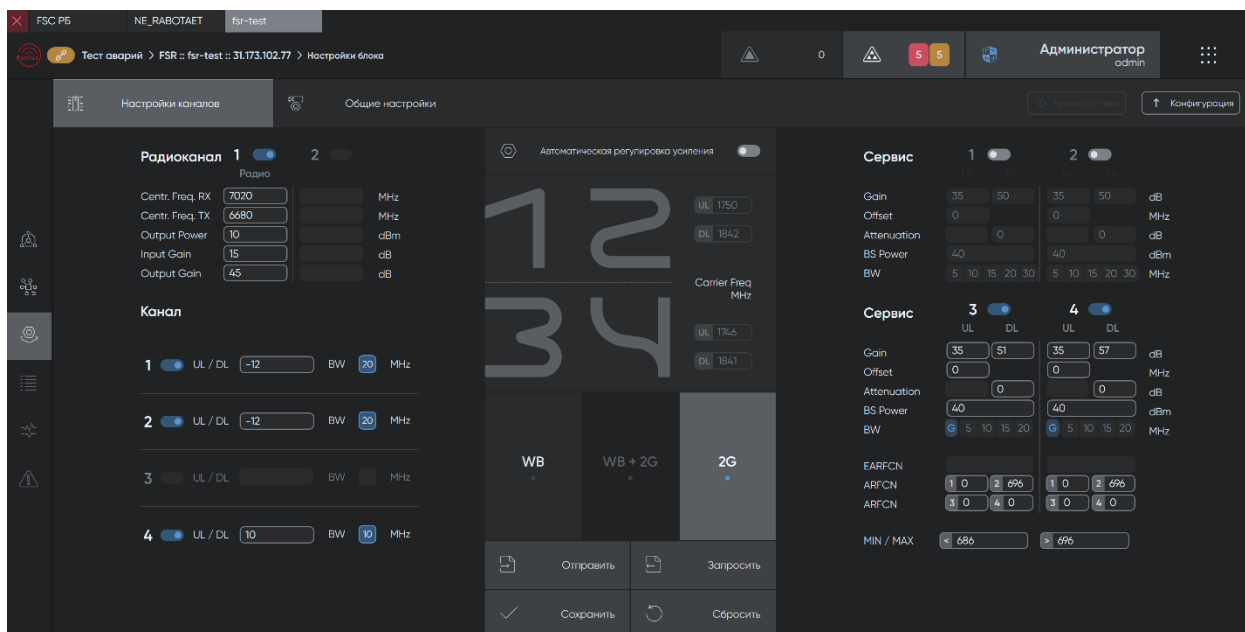


Рисунок 31 — Окно настройки сервисных каналов для FSR1

3.11.4.2. В полях **Несущая частота UL и DL** задается центральная частота сервисного канала. Кнопки **Сервис1**, **Сервис2**, **Сервис3** и **Сервис4** включают/отключают электропитание усилителей сервисного канала.

3.11.4.3. В каждом сервисном канале в поле **Gain** задается усиление сигнала в направлении UL и DL (рис. 32). По умолчанию необходимо выставить значение UL — 35 дБ для сигналов LTE, DCS и 15 дБ для сигналов GSM. После запуска всех блоков в линии ретрансляции и получении статистических данных с БС о качестве работы сети, откорректировать при необходимости усиление UL до оптимальных значений, чтобы не было интерференции на входе БС. Значение DL задается автоматически во время калибровки блока в зависимости от установленного значения **BS Power** при работе блока в автоматическом режиме сервисного усилителя.



Рисунок 32 — Поле «Gain» для блока FSR1

В поле **Offset** задается смещение частоты сервисного сигнала относительно центральной частоты канала.

В поле **Delay** задается значение дополнительной задержки, вносимой в каждый тракт в направлении UL/DL.

В поле **BS Power** задается уровень выходной мощности сервисного усилителя в автоматическом режиме.

В поле **BW** ширина полосы частот сервисного канала

3.11.4.4. В настройке сервисных каналов добавлены поля для ввода минимального и максимального частотного канала при работе блока в режиме **2G**. Значения выбираются из введенных на блоке FSC (рисунок 33).

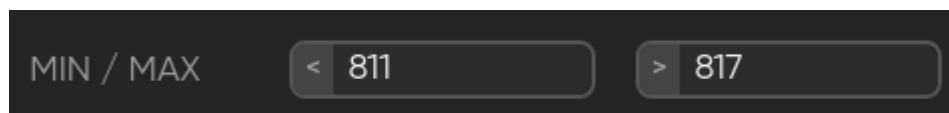


Рисунок 33 — Поля для ввода минимального и максимального частотного канала

3.11.4.5. Блок FSR1 работает в режимах **WB**, **2G** (рисунок 34).



Рисунок 34 — Режимы работы блока FSR1

3.11.4.6. В режиме **WB** блок FSR1 работает в режиме четырех приемопередатчиков с сигналами LTE в каждом. В ПО Терминал для настройки сервисных каналов используются разделы – **Сервис1, Сервис2, Сервис3 и Сервис4** соответственно.

Для выбора данного режима необходимо нажать на кнопку **WB**.

3.11.4.7. В режиме **2G** блок FSR1 работает в режиме двух приемопередатчиков сигнала LTE и двух приемопередатчиков сигнала DCS/GSM. В ПО Терминал для настройки сервисных каналов сигнала LTE используются разделы – **Сервис1, Сервис2**, а для настройки сигнала DCS/GSM – **Сервис3 и Сервис4**. В полях **ARFCN1, ARFCN2, ARFCN3, ARFCN4** указываются номера частотных каналов DCS/GSM. В полях **MinARFCN** и **MaxARFCN** указываются минимальный и максимальный номер частотного канала DCS/GSM, которые выбираются из введенных на блоке FSC.

Для выбора данного режима необходимо нажать на кнопку **2G**.

13.3.12. Общие настройки

3.12.1. Настройка аварийных сообщений на блоке

– В окне **Общие настройки** (рисунок 35) в правой части окна находятся настройки следующих аварийных сообщений:

– **Связь с сервером** Отправляется сигнал аварии, если нет соединения с сервером;

– **Нарушение работы модема**. Включается только при установке сим-карты в слот блока (при потере связи заложена возможность автоматической перезагрузки);

– **Логический сенсор1** и **Логический сенсор2**. К блоку FSR1/FSC можно подключить до 2-х пассивных внешних датчиков. Если установлено **Открыт** – то состояние входных контактов, по которому не приходит авария – разомкнутое, если установлено **Закрыт** – замкнутое (рисунок 36).

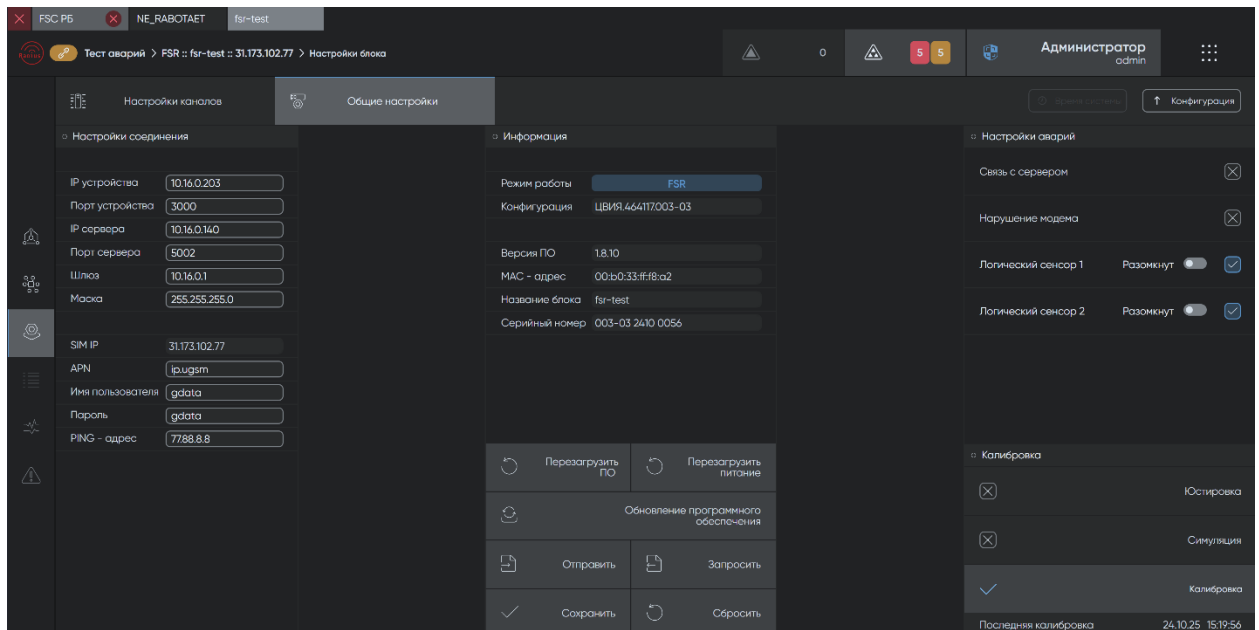


Рисунок 35 — Окно «Общие настройки»

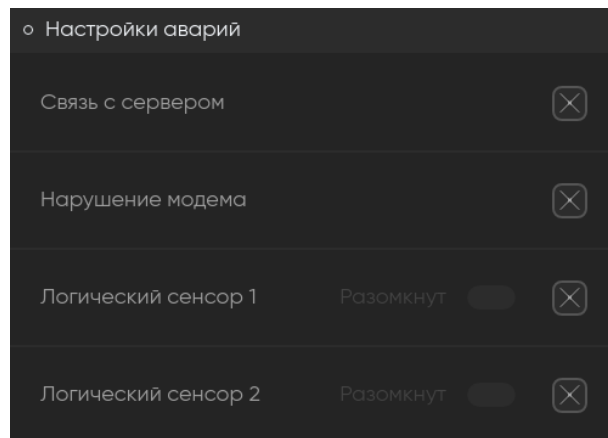


Рисунок 36 — Поле «Настройки аварий»

3.12.2. Настройки блока

3.12.2.1. В окне **Общие настройки** находятся разделы – **Настройки соединения, Информация** (рисунок 37).

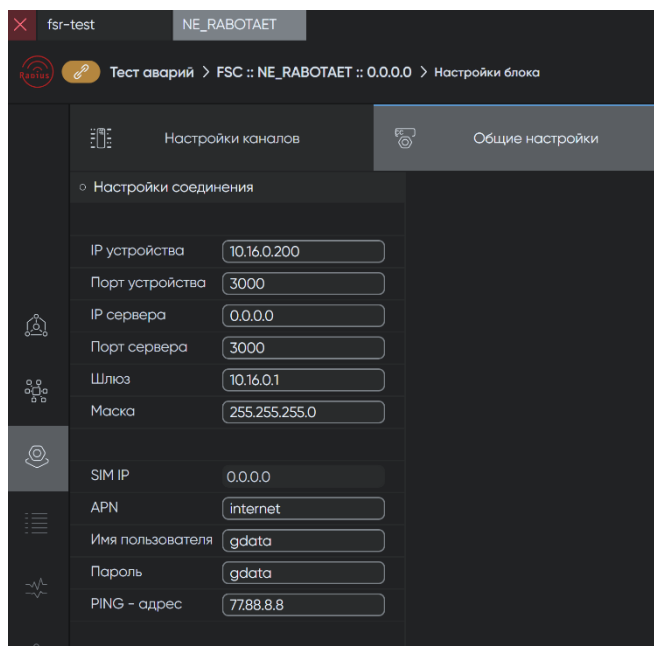


Рисунок 37 — Окно «Общие настройки»

3.12.2.2. **Настройки соединения** содержат:

- 1) IP- адрес устройства (по умолчанию 10.16.0.200);
- 2) порт устройства (по умолчанию 3000);
- 3) IP- адрес сервера, на который отсылаются аварийные сообщения;
- 4) порт сервера, на который отсылаются аварийные сообщения (по умолчанию 5002);
- 5) маска подсети;
- 6) IP-адрес шлюза;
- 7) имя сервера, на который отсылаются аварийные сообщения.

3.12.3. Информация об устройстве

3.12.3.1. **Информация** содержит:

- 1) режим работы блока (FSC или FSR1);
- 2) конфигурация блока (исполнение блока);
- 3) название блока (указывает пользователь);
- 4) серийный номер блока;
- 5) MAC-адрес;
- 6) версия ПО.

3.12.4. Настройки модема

3.12.4.1. *Настройки модема* содержат:

- имя пользователя;
- пароль;
- PING-адрес (адрес, на который обращается модем для определения наличия мобильной связи);
- APN;
- SIM IP. IP-адрес SIM-карты определяется и вписывается автоматически.

3.12.5. Юстировка

3.12.5.1. После проведения всех вышеописанных настроек каждого блока в линии необходимо провести запуск оборудования:

- провести юстировку антенн канала ретрансляции;
- осуществить калибровку отъюстированной линии;
- запустить автоматический режим регулировки усиления в линии.

3.12.5.2. Кнопка *Юстировка* необходима для включения режима проведения юстировки антенн канала ретрансляции.

3.12.5.3. Юстировка осуществляется в следующем порядке:

- после включения электропитания на всех блоках в линии, выставлении параметров в каналах ретрансляции, сервисных каналах кнопку *Юстировка* необходимо перевести в положение включено;
- далее подключиться мультиметром с помощью специального кабеля из комплекта поставки к разъёму «SENSORS» на блоке FSC и FSR1 и произвести юстировку согласно руководству по эксплуатации;

3.12.5.4. После проведения юстировки отключить кнопку *Юстировка*.

3.12.6. Калибровка

3.12.6.1. После проведения юстировки необходимо провести калибровку блоков в линии.

3.12.6.2. Первый этап – калибровка блока FSC: нажать кнопку *Калибровка*, подождать завершения процесса калибровки по индикатору.

3.12.6.3. Второй этап – калибровка блока FSR1:

- нажать на блоке FSC кнопку *Симуляция*. В этом режиме блок FSC имитирует сигнал максимальной мощности с БС;
- далее на блоке FSR1 нажать кнопку *Калибровка*;
- подождать завершения процесса калибровки по индикатору;

– после завершения калибровки на блоке FSR1 необходимо выключить режим симуляции на блоке FSC (выключить кнопку *Симуляция*).

3.12.7. Автомат

Для включения/выключения автоматической регулировки усиления сигнала в канале ретрансляции и ТХ в сервисных усилителях ставится/снимается галочка напротив *Автоматическая регулировка усиления*. (рис. 38)

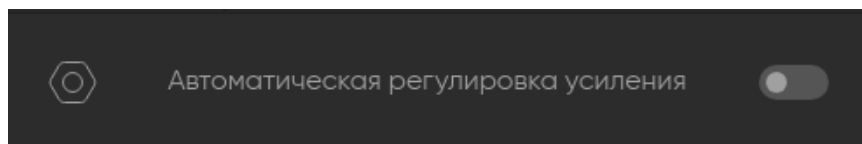


Рисунок 38 — Включение/выключение автоматической регулировки усиления сигнала

3.12.8. Основные кнопки общих настроек

3.12.8.1. Основные кнопки общих настроек и их назначение представлены на рисунке 39 и в таблице 3.3.

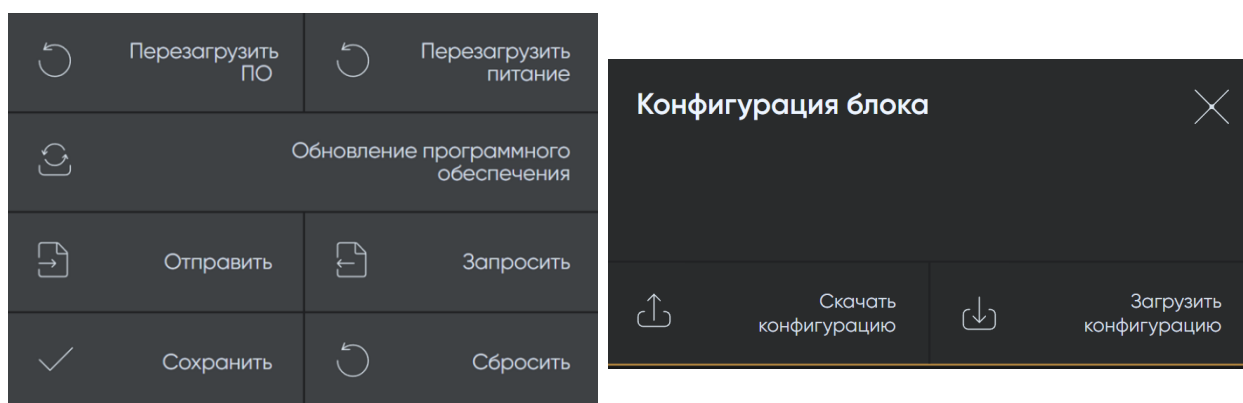


Рисунок 39 — Основные кнопки общих настроек

Таблица 3.3 — Основные кнопки общих настроек

Кнопка	Назначение
<i>Перезагрузить ПО</i>	Перезапускает ПО Терминал
<i>Перезагрузить питание</i>	Перезагружает блок с отключением/включением электропитания
<i>Обновление программного обеспечения</i>	Открывает окно с выбором новой прошивки для загрузки в блок

Кнопка	Назначение
<i>Скачать конфигурацию</i>	Открывает окно выбора папки для записи файла с текущей конфигурацией
<i>Загрузить конфигурацию</i>	Открывает окно с выбором файла конфигурации для загрузки

14.3.13.Телеметрия

3.13.1. Окно Телеметрия

3.13.3.1. При нажатии на кнопку  открывается окно *Телеметрия* (рис. 40).

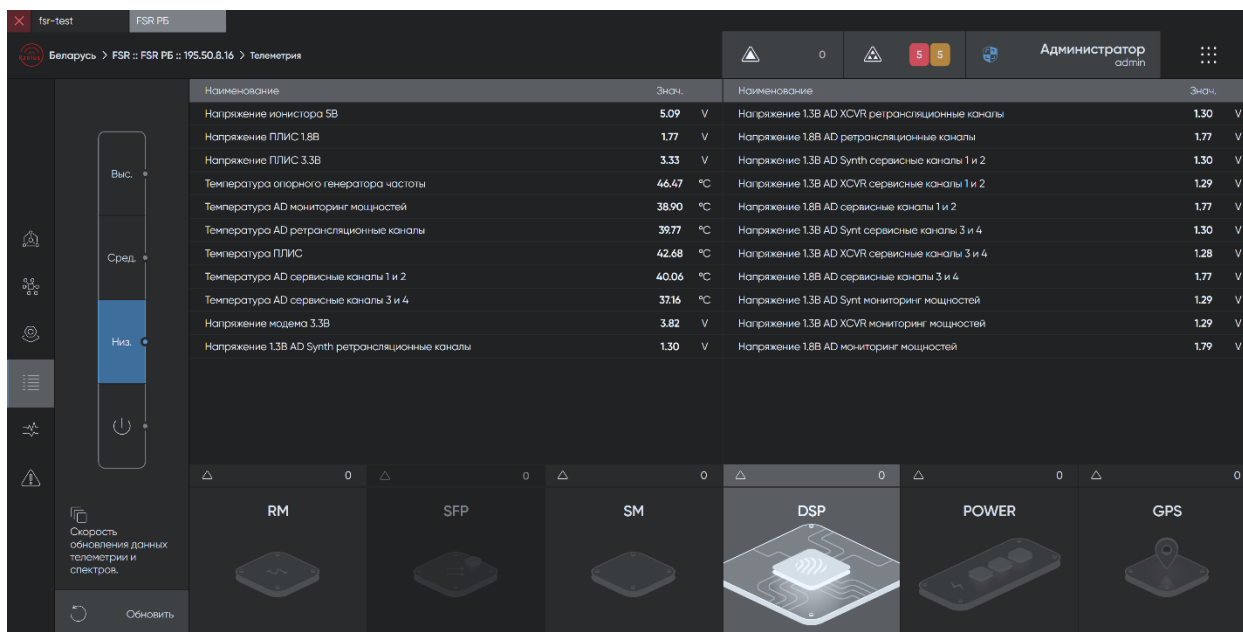


Рисунок 40 — Окно «Телеметрия»

3.13.1.2. В нижней части экрана осуществляет выбор просмотра телеметрии нужного субблока:

- RM – радио приемо-передатчик в канале ретрансляции;
- SFP – оптический приемо-передатчик в канале ретрансляции;
- SM – сервисный усилитель (для блока FSR);
- BS – входные платы для приема сигнала от БС оператора в направлении DL и передачи сигнала в сторону БС UL (для блока FSC);
- DSP – модуль цифровой обработки сигналов сотовых сетей стандартов DCS/GSM, UMTS и LTE;

- POWER – плата питания 48 В;
- GPS – модуль GPS приемника.

3.13.2. Телеметрия RM

3.13.2.1. В окне телеметрии **RM** (рис. 41) указаны параметры:

- температура в блоке;
- напряжение питания 28В в блоке;
- напряжения питания 7В в блоке;
- напряжения питания 5В в блоке;
- потребление тока в блоке;
- коэффициенты усиления в линии UL;
- коэффициенты усиления в линии DL;
- входной уровень пилот-сигнала в канале ретрансляции.

3.13.2.2. При нажатии на кнопку **Обновить** считываются и выводятся на экран действующие значения.

Наименование	RM1	RM2	
Температура	0.00	0.00	°C
Напряжение 28В в блоке ретрансляции	0.00	0.00	V
Напряжение 7В в блоке ретрансляции	0.00	0.00	V
Напряжение 5В в блоке ретрансляции	0.00	0.00	V
Потребление тока в блоке ретрансляции	0.00	0.00	A
Коэффициент усиления RX	0.00	0.00	
Коэффициент усиления TX	0.00	0.00	
Входной уровень пилот-сигнала в канале ретрансляции	0.00	0.00	dB

Рисунок 41 — Окно телеметрии «RM»

3.13.3. Телеметрия SFP

3.13.3.1. В окне телеметрии *SFP* (рисунок 42) указаны параметры:

- входной сигнал (наличие сигнала);
- уровень входного сигнала;
- выходной сигнал;
- уровень выходного сигнала;
- SFP модуль (установлен в слоту блока).

Наименование	SFP1	SFP2
Входной сигнал	Да	Нет
Уровень входного сигнала	-3.00	- dBm
Выходной сигнал	Да	Нет
Уровень выходного сигнала	380.00	- mW
SFP Модуль	Да	Нет

Рисунок 42 — Окно телеметрии «SFP»

3.13.4. Телеметрия SM

3.13.4.1. В окне телеметрии *SM* (рисунок 43) указаны параметры:

- температура;
- напряжение 28В в блоке усилителя;
- ток потребления 28В;
- напряжение 5В в блоке усилителя;
- коэффициент усиления UL;
- коэффициент усиления DL;
- выходная мощность в сервисном канале.

o мониторинг системы					
Наименование	SM1	SM2	SM3	SM4	
Температура	-35.21	-36.64	-39.14	-39.14	°C
Напряжение 28В в блоке усилителя	28.09	27.80	28.31	28.02	V
Ток потребления 28V	0.31	0.26	0.25	0.22	A
Напряжение 5В в блоке усилителя	4.98	5.00	5.06	5.01	V
Коэффициент усиления UL	15.00	15.00	15.00	15.00	
Коэффициент усиления DL	45.00	46.00	50.00	50.00	
Выходная мощность в сервисном канале	29.22	29.22	30.77	25.76	dBm

Рисунок 43 — Окно телеметрии «SM»

3.13.5. Телеметрия BS

3.13.5.1. В окне телеметрии **BS** (рис. 44) указаны параметры:

- коэффициент усиления UL;
- коэффициент усиления DL;
- входная мощность от БС.

3.13.5.2. При нажатии на кнопку **Обновить** считываются и выводятся на экран действующие значения.

o мониторинг системы					
Наименование	BS1	BS2	BS3	BS4	
Коэффициент усиления UL	15.00	0.00	0.00	0.00	
Коэффициент усиления DL	50.00	0.00	0.00	0.00	
Входная мощность от BS	0.50	0.00	0.00	0.00	dBm

Рисунок 44 — Окно телеметрии «BS»

3.13.6. Телеметрия DSP

3.13.6.1. В окне телеметрии **DSP** (рисунок 45) указаны параметры:

- Напряжение ионистора 5В;
- Напряжение ПЛИС 1.8В;
- Напряжение ПЛИС 3.3В;
- Температура опорного генератора частоты;
- Температура AD мониторинг мощностей;
- Температура AD ретрансляционные каналы;
- Температура ПЛИС;
- Температура AD сервисные каналы 1 и 2;
- Температура AD сервисные каналы 3 и 4;
- Напряжение модема 3.3В;
- Напряжение 1.3В AD Synth ретрансляционные каналы;
- Напряжение 1.3В AD XCVR ретрансляционные каналы;
- Напряжение 1.8В AD ретрансляционные каналы;
- Напряжение 1.3В AD Synth сервисные каналы 1 и 2;
- Напряжение 1.3В AD XCVR сервисные каналы 1 и 2;
- Напряжение 1.8В AD сервисные каналы 1 и 2;
- Напряжение 1.3В AD Synt сервисные каналы 3 и 4;

- Напряжение 1.3В AD XCVR сервисные каналы 3 и 4;
- Напряжение 1.8В AD сервисные каналы 3 и 4;
- Напряжение 1.3В AD Synt мониторинг мощностей;
- Напряжение 1.3В AD XCVR мониторинг мощностей;
- Напряжение 1.8В AD мониторинг мощностей.

3.13.6.2. При нажатии на кнопку **Обновить** считываются и выводятся на экран действующие значения.

☐ мониторинг системы					
Наименование	Знач.		Наименование	Знач.	
Напряжение ионистора 5В	5.09	V	Напряжение 1.3В AD XCVR ретрансляционные каналы	1.25	V
Напряжение ПЛИС 1.8В	1.66	V	Напряжение 1.8В AD ретрансляционные каналы	1.66	V
Напряжение ПЛИС 3.3В	3.26	V	Напряжение 1.3В AD Synth сервисные каналы 1 и 2	1.25	V
Температура опорного генератора частоты	67.70	°C	Напряжение 1.3В AD XCVR сервисные каналы 1 и 2	1.25	V
Температура AD мониторинг мощностей	50.56	°C	Напряжение 1.8В AD сервисные каналы 1 и 2	1.72	V
Температура AD ретрансляционные каналы	54.09	°C	Напряжение 1.3В AD Synt сервисные каналы 3 и 4	1.25	V
Температура ПЛИС	62.65	°C	Напряжение 1.3В AD XCVR сервисные каналы 3 и 4	1.25	V
Температура AD сервисные каналы 1 и 2	54.67	°C	Напряжение 1.8В AD сервисные каналы 3 и 4	1.73	V
Температура AD сервисные каналы 3 и 4	52.91	°C	Напряжение 1.3В AD Synt мониторинг мощностей	1.25	V
Напряжение модема 3.3В	3.19	V	Напряжение 1.3В AD XCVR мониторинг мощностей	1.25	V
Напряжение 1.3В AD Synth ретрансляционные каналы	1.25	V	Напряжение 1.8В AD мониторинг мощностей	1.73	V

Рисунок 45 — Окно телеметрии «DSP»

3.13.7. Телеметрия POWER

3.13.7.1. В окне телеметрии **POWER** (рисунок 46) указаны параметры платы питания:

- уровень потребление тока по 48В;
- уровень потребление тока по 28В;
- уровень потребления тока по 5В;
- температура платы питания;
- напряжение 28В;
- напряжение 5В

3.13.7.2. При нажатии на кнопку **Обновить** считываются и выводятся на экран действующие значения.

Наименование	Знач.	
Потребление тока по 48В	1.47	A
Потребление тока по 28В	2.58	A
Потребление тока по 5В	4.47	A
Температура блока питания	45.22	°C
Напряжение 28В	27.74	V
Напряжение 5В	5.24	V

Рисунок 46 — Окно телеметрии «POWER»

3.13.8. Телеметрия GPS

3.13.8.1. В окне *Телеметрия GPS* (рис. 47) указаны параметры:

- есть ли связь со спутниками;
- осуществляется ли синхронизация по сигналам с БС;
- текущая дата и время;
- широта;
- долгота;
- время последней синхронизации по спутникам;
- время последней синхронизации по сигналам с БС.


3.13.8.2. При нажатии на кнопку *Обновить* считываются и выводятся на экран действующие значения.

3.13.8.3. При отсутствии данных необходимо проверить подключение антенны GPS.

Связь со спутником	Да
Синхронизация по БС	Нет
Время	07.11.25 08:41:35
Широта	N 53.90781
Долгота	E 27.7443133333
Время последней синхронизации по спутникам	07.11.25 08:41:30
Время последней синхронизации по БС	05.11.25 16:07:47

Рисунок 47 — Окно телеметрии «GPS»

15.3.14.Спектры каналов ретрансляции и сервисных каналов

3.14.1. При нажатии на кнопку  открывается окно спектров каналов ретрансляции и сервисных каналов (рисунок 48).

Р



Рисунок 48 — Окно спектров каналов ретрансляции и сервисных каналов

3.14.2. Сервисные каналы: под номерами **1**, **2**, **3** и **4** — спектры сигналов TX, RX сервисных усилителей для FSR1 и спектры сигналов TX, RX на входных платах от БС для FSC.

Радиоканалы: под номерами **1** и **2** — спектры сигналов TX, RX каналов ретрансляции.

При нажатии на центр картинке спектра изображение масштабируется и появляется возможность сохранить изображение спектра (рис. 49).

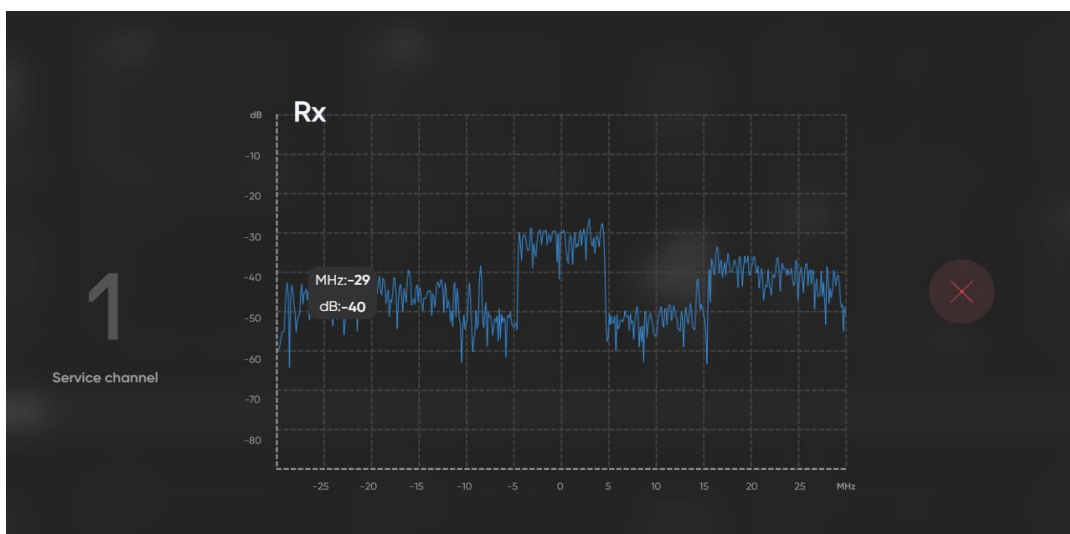



Рисунок 49 — Изображение спектра

Вернуться в общее окно спектров каналов ретрансляции и сервисных каналов

можно нажав на кнопку  справа.

16.3.15.Аварии

3.15.1. При нажатии на кнопку  открывается окно *Текущие аварии* и *История аварий* (рисунок 50).

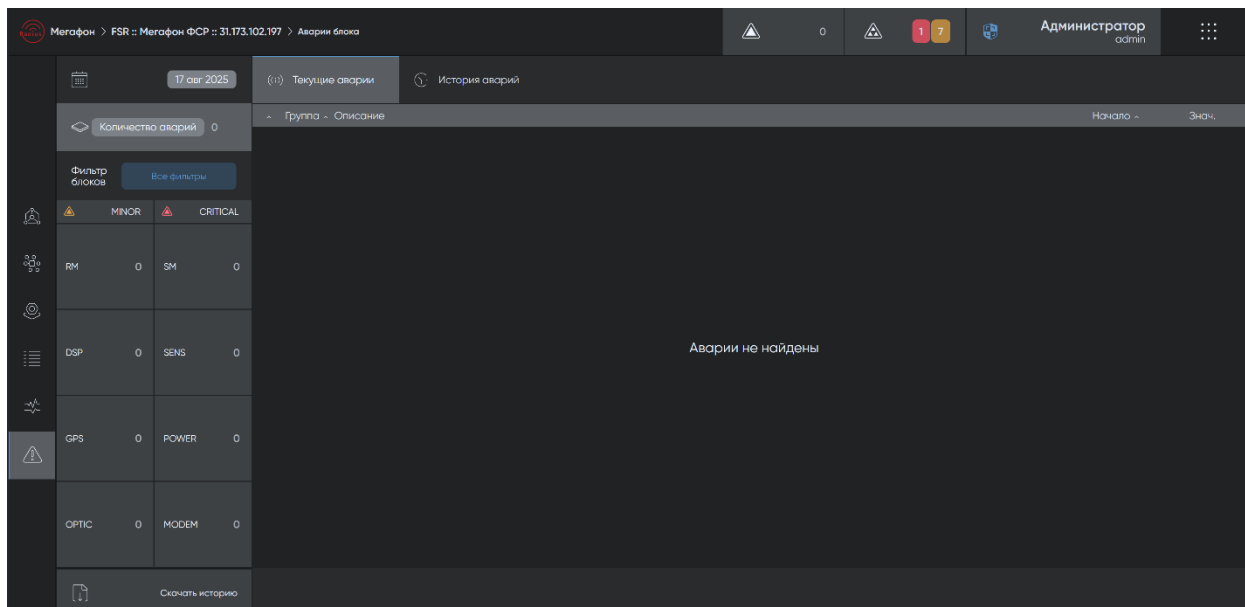


Рисунок 50 — Окно «Текущие аварии»

3.15.2. Присутствует цветное разделение аварий по уровню важности (MINOR, CRITICAL) со счетчиками количества аварий по блокам и суммарно;

3.15.3. Отсортировать аварии можно по блокам, по субблокам, по времени и по дате возникновения (рис. 51).

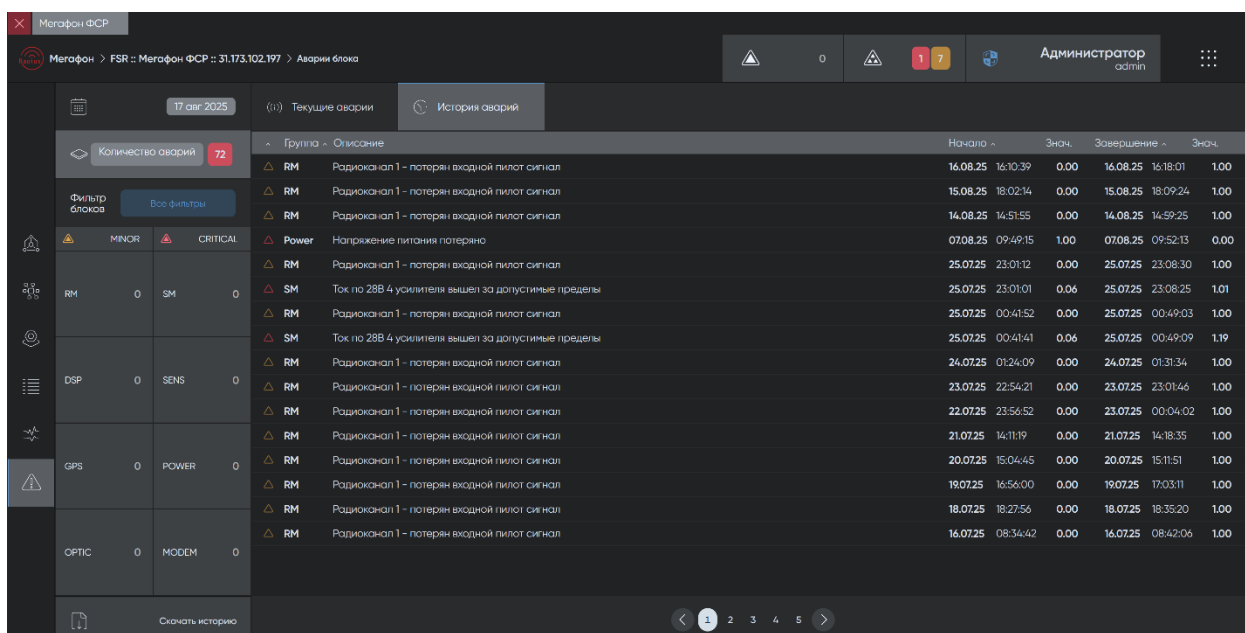
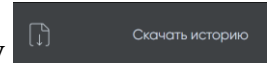


Рисунок 51 — Окно «История аварий»

3.15.4. Восстановившиеся аварийные сообщения исчезают из списка текущих аварий. Полный список аварий за период можно посмотреть в истории аварий.

3.15.5. Список аварий можно скачать, нажав кнопку

в нижней части окна и выбрав формат файла сохранения



Инструкция по установке ПО Сервер

1. Требования к оборудованию

1.1. Операционная система — Windows 10, Windows Server или Linux (Astra Linux 1.7, ALT Linux). Если ОС другая, то может потребоваться дополнительная настройка.

1.2. Свободное дисковое пространство — от 50 ГБ.

1.3. ОЗУ — минимум 8 ГБ.

1.4. Для установки сервера необходимы права администратора (для операционной системы Windows), или права суперпользователя (для операционной системы Linux).

1.5. Порты 5002 (порт доступа в браузере и обработки данных) и 5003 (порт обновления ПО) должны быть открытыми, не занятыми другими процессами. Если данные порты не подходят, необходима дополнительная настройка ПО.

1.6. На порту 5002 (порт доступа в браузере и обработки данных) должен быть обеспечен доступ к IP-адресам сим-карт блоков FSC и FSR1.

2. Установка ПО сервер

2.1. Общие требования

2.1.1. Имена всех создаваемых папок должны быть написаны на английском языке, не должны содержать пробелов, специальных знаков (например - %, *, #, \, “ и т.д.), могут быть произвольной длины и могут содержать цифры.

2.2 Установка ПО на операционной системе Windows

2.2.1. Создать папку, где будет размещено программное обеспечение (рис. 1.1).

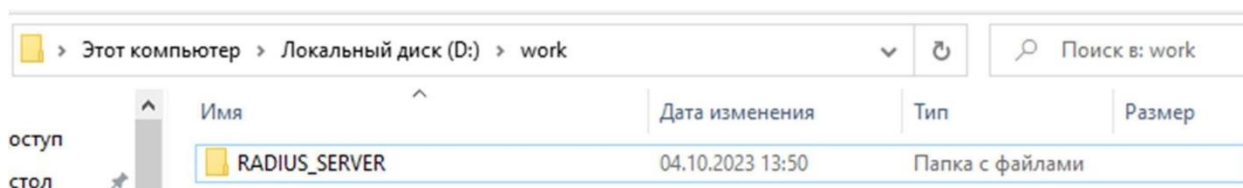


Рисунок 1.1

2.2.2. Переместить скачанный архив в созданную папку и распаковать его в этой же папке (рис. 1.2).

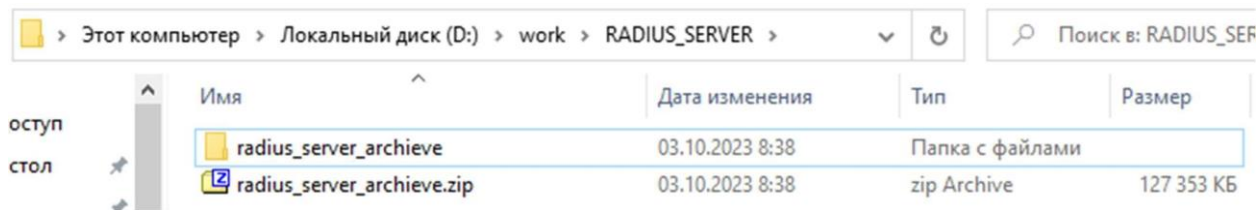


Рисунок 1.2

2.2.3. Зайти в распакованную папку и скопировать путь до этой папки (рис. 1.3).

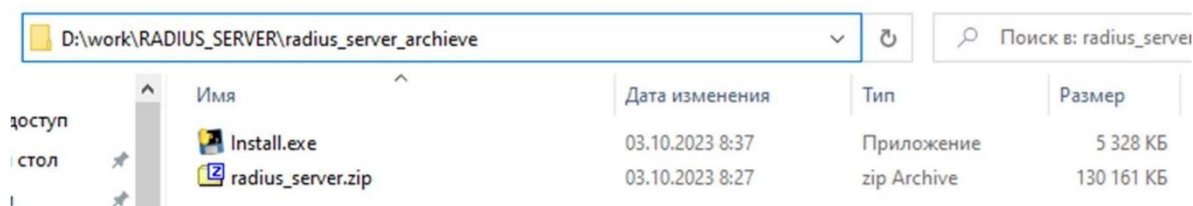


Рисунок 1.3

2.2.4. Открыть командную строку от имени администратора (рис. 1.4).

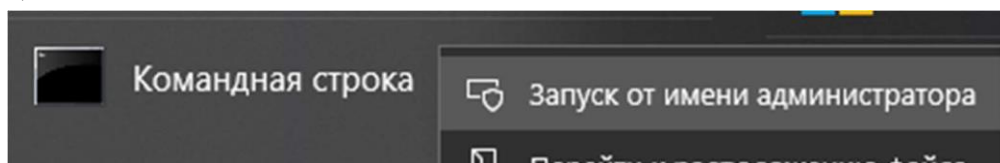


Рисунок 1.4

2.2.5. Ввести команду «cd /d *» вставить скопированный путь из пункта 2.2.3». Нажать клавишу «Enter» на клавиатуре (рис. 1.5).

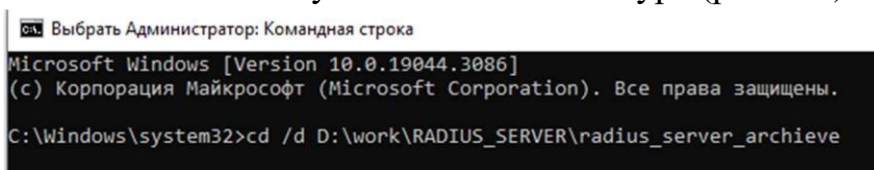


Рисунок 1.5

После этого рабочая директория должна измениться на путь, который был введён (рис. 1.6).



Рисунок 1.6

2.2.6. Вызвать исполняемый файл Install.exe. Набрать в консоли Install.exe, нажать клавишу «Enter» на клавиатуре (рис. 1.7).

```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.3086]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.
C:\Windows\system32>cd /d D:\work\RADIUS_SERVER\radius_server_archive
D:\work\RADIUS_SERVER\radius_server_archive>Install.exe
```

Рисунок 1.7

2.2.7. Начнётся установка ПО сервер. В процессе установки будут отображены сообщения о выполняемых процедурах (рис. 1.8).

```
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.3086]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.
C:\Windows\system32>cd /d D:\work\RADIUS_SERVER\radius_server_archive
D:\work\RADIUS_SERVER\radius_server_archive>Install.exe
Распаковка файлов сервера.
Распаковка файлов сервера завершена.
Создание исполняемых файлов Windows.
Запуск исполняемых файлов Windows.
УСПЕХ. Запланированная задача "Radius_Server_Backend" была успешно создана.
УСПЕХ. Запланированная задача "Radius_Server_Ping_Plata" была успешно создана.
УСПЕХ. Запланированная задача "Radius_Server_Updater" была успешно создана.
Перезапустите компьютер для запуска сервера.
D:\work\RADIUS_SERVER\radius_server_archive>
```

Рисунок 1.8

В случае успешной установки на экран будут выведены сообщения об успешном создании служб, иначе появится сообщение об ошибке. После установки необходимо перезапустить систему.

В дальнейшем при запуске компьютера будут запускаться три службы в планировщике задач. Файлы, которые они запускают, будут находиться в созданной папке сервера (рис. 1.9).




 Radius_Server_Backend	Работает	При включении компьютера
 Radius_Server_Ping_Plata	Работает	При включении компьютера
 Radius_Server_Updater	Работает	При включении компьютера

Рисунок 1.9

2.3 Установка на операционной системе Linux

2.3.1. Зайти в систему с правами суперпользователя. Создать папку, в которую будет распакован скачанный архив (рис. 1.10).

```
[root@vm-linux-alts ~]# mkdir /root/work/RADIUS_SERVER
```

Рисунок 1.10

2.3.2. Распаковать скачанный архив в созданную папку из пункта 2.3.1, используя команду:

```
unzip *ПУТЬ К ФАЙЛУ* -d *ПУТЬ К СОЗДАННОЙ ПАПКЕ*.
```

Например, архив лежит в папке /root/work/. Созданная папка находится по пути /root/work/RADIUS_SERVER/, тогда команда в этом случае будет такой:

```
unzip/root/work/radius_server_archieve_linux.zip -d /root/work/RADIUS_SERVER/
```

(рис. 1.11).

```
[root@vm-linux-alts ~]# unzip /root/work/radius_server_archieve_linux.zip -d /root/work/RADIUS_SERVER/
Archive: /root/work/radius_server_archieve_linux.zip
  inflating: /root/work/RADIUS_SERVER/Install.sh
  inflating: /root/work/RADIUS_SERVER/radius_server.zip
```

Рисунок 1.11

2.3.3. Перейти в папку с распакованным архивом (рис. 1.12).

```
[root@vm-linux-alts ~]# cd /root/work/RADIUS_SERVER/
[root@vm-linux-alts RADIUS_SERVER]#
```

Рисунок 1.12

2.3.4. Запустить установочный скрипт (рис. 1.13).

```
[root@vm-linux-alts RADIUS_SERVER]# sh ./Install.sh
```

Рисунок 1. 13

2.3.5. Начнётся процесс установки. Если во время установки не возникло никаких ошибок, то на экране появится сообщение об окончании установки. В противном случае появится сообщение об ошибке. Пример успешной установки представлен на рис. 1.14. После установки необходимо перезапустить систему.

```
lchmod (file attributes) error: Function not implemented
/root/work/RADIUS_SERVER/radius_server/software/radius_server_updater/python/install/share/terminfo/z/ztx11 -> ztx
lchmod (file attributes) error: Function not implemented
[INFO] Распаковка файлов сервера завершена.
[INFO] Создание служебных файлов для запуска сервера.
[INFO] Создан файл: rss-backend.service
[INFO] Создан файл: rss-ping-plata.service
[INFO] Создан файл: rss-updater.service
[INFO] Перемещён: rss-backend.service -> /etc/systemd/system
[INFO] Перемещён: rss-ping-plata.service -> /etc/systemd/system
[INFO] Перемещён: rss-updater.service -> /etc/systemd/system
[INFO] Запуск служб.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-backend.service -> /etc/systemd/system/rss-backend.service.
[INFO] Служба запущена: rss-backend
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-ping-plata.service -> /etc/systemd/system/rss-ping-plata.service.
[INFO] Служба запущена: rss-ping-plata
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-updater.service -> /etc/systemd/system/rss-updater.service.
[INFO] Служба запущена: rss-updater
[INFO] Установка завершена. Перезапустите систему для запуска сервера.
root@vm-linux-alta: RADIUS_SERVER#
```

Рисунок 1.14

3. Удаление ПО сервер

3.1 Удаление на операционной системе Windows

3.1.1. В планировщике заданий выделить каждую из задач нажатием левой кнопки мыши. В правой части окна нажать «Завершить», после чего в окне «Вы хотите завершить все экземпляры этого задания?» нажать «Да» (рис. 1.15).

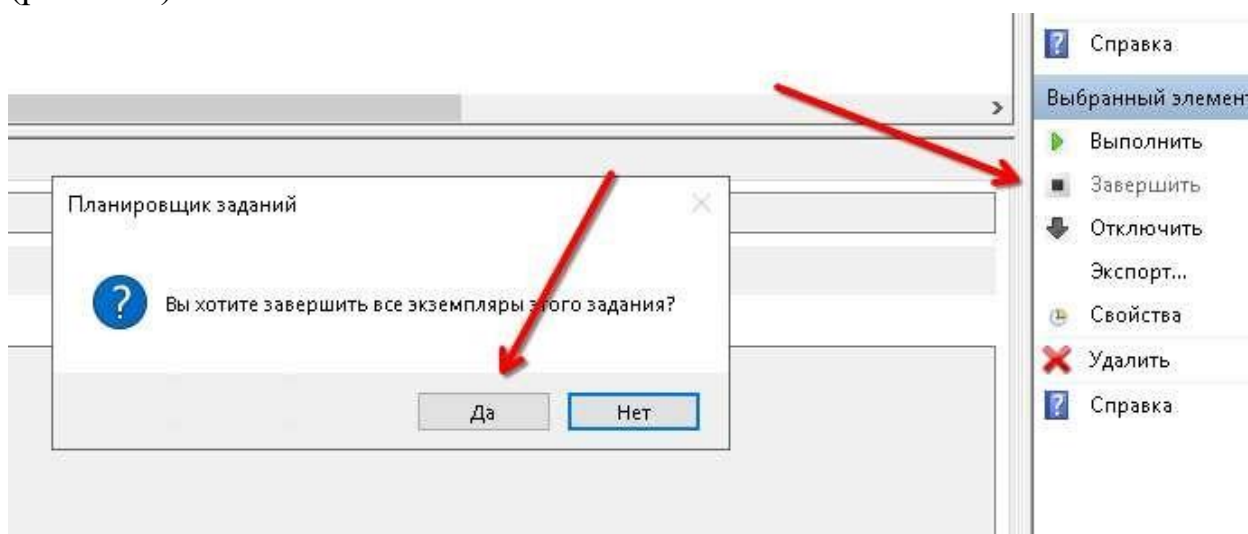


Рисунок 1.15

3.1.2. В правой части экрана нажать «Удалить», после чего в окне «Вы хотите удалить это задание?» нажать «Да» (рис. 1.16).

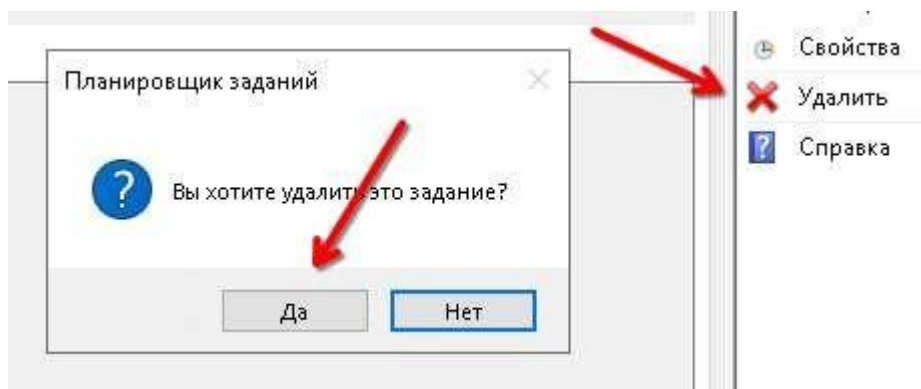


Рисунок 1.16

3.1.3. Повторить действия для каждого задания — Radius_Server_Backend, Radius_Server_Ping_Plata и Radius_Server_Updater. Удаление завершено.

3.2 Удаление на операционной системе Linux

3.2.1. Запустить скрипт Uninstall.sh, расположенный в папке с распакованным архивом. Удаление завершено (рис. 1.17).

```
[root@vm-linux-alts RADIUS_SERVER]# sh ./Uninstall.sh
[INFO] Остановка служб.
[INFO] Служба остановлена: rss-backend
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-backend.service".
[INFO] Служба отключена: rss-backend
[INFO] Служба остановлена: rss-ping-plata
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-ping-plata.service".
[INFO] Служба отключена: rss-ping-plata
[INFO] Служба остановлена: rss-updater
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rss-updater.service".
[INFO] Служба отключена: rss-updater
[INFO] Удаление файлов служб из /etc/systemd/system.
[INFO] Удалён: /etc/systemd/system/rss-backend.service
[INFO] Удалён: /etc/systemd/system/rss-ping-plata.service
[INFO] Удалён: /etc/systemd/system/rss-updater.service
[INFO] daemon-reload выполнен.
[INFO] Удаление папки: /root/work/RADIUS_SERVER/radius_server
[INFO] Папка удалена: /root/work/RADIUS_SERVER/radius_server
[INFO] Удаление завершено.
```

Рисунок 1.17

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

FSC	–	Frequency Shift Converter — Блок конвертера
FSR	–	Frequency Shift Repeater — Блок репитера с переносом частоты
IP-адрес	–	Уникальный числовой идентификатор устройства в компьютерной сети, работающей по протоколу IP
SM	–	Service module — Сервисный усилитель
ОЗУ	–	Операционное запоминающее устройство
ОС	–	Операционная система
ПО	–	Программное обеспечение