



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«ИНБРЭС-мониторинг»

Руководство по эксплуатации
НБРС.421453.002 РЭ

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО «ИНБРЭС» (г. Чебоксары). Снятие копий или перепечатка разрешаются только по согласованию с разработчиком.

Вся информация, содержащаяся в этом руководстве, верна на день его публикации. ООО «ИНБРЭС» оставляет за собой право вносить изменения в состав, технические и функциональные характеристики программно-технического комплекса ИНБРЭС-мониторинг.

Предприятие – изготовитель: ООО «ИНБРЭС»

428018, Россия, г. Чебоксары, ул. Афанасьева, д. 13,

Тел./Факс: (8352) 45-94-88, 459596

E-mail: info@inbres.ru

www.inbres.ru

Содержание

Введение.....	5
1 Нормативные ссылки.....	6
2 Определения, обозначения и сокращения.....	9
3 Требования безопасности.....	10
4 Описание изделия и принципов его работы.....	11
4.1 Назначение изделия.....	11
4.2 Состав изделия и принципы работы.....	12
4.2.1 Структура ПТК.....	12
4.2.2 Состав ПТК.....	13
4.2.3 Функциональное назначение ПТК.....	13
4.2.4 Запасные части, поставляемые с ПТК.....	16
4.3 Технические характеристики.....	16
4.3.1 Устройства нижнего уровня.....	16
4.3.2 Устройства среднего уровня.....	16
4.3.3 Устройства верхнего уровня.....	16
4.3.4 Сетевые средства.....	17
4.3.5 Электромагнитная совместимость.....	17
4.3.6 Электропитание устройств ПТК «ИНБРЭС-мониторинг».....	17
4.4 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	18
4.5 Маркировка.....	18
4.6 Упаковка.....	19
5 Описание функций ПТК «ИНБРЭС-мониторинг».....	21
5.1 Сервер ПТК.....	21
5.1.1 Автоматический сбор, обработка и передачу данных.....	21
5.1.2 Автоматический сбор данных с устройств ОМП.....	23
5.1.3 Автоматический сбор новых осциллограмм с индикаторов ОМП.....	26
5.1.4 Хранения полученных данных в БД SQL.....	28
5.1.5 Контроль состояния связи с устройствами ОМП.....	31
5.1.6 Осуществление защиты от несанкционированного доступа.....	31
5.1.7 Передачу основных данных смежным системам по протоколу МЭК 60870-5-104.....	35
5.2 Система оповещения.....	38
5.2.1 Общая настройка приложения.....	38
5.2.2 Настройка рассылки оперативных данных абонентам на электронную почту и SMS.....	39

5.2.3	Запуск службы оповещения «InbresMonitoringService».....	41
5.2.4	Ведение журнала событий.....	43
5.3	АРМ пользователей.....	44
5.3.1	Общая настройка приложения.....	44
5.3.2	Отображение данных об авариях.....	45
5.3.3	Отображение журнала событий.....	46
5.3.4	Просмотр осциллограмм.....	47
5.3.5	Расчет ОМП в одностороннем или двустороннем режиме.....	48
5.3.6	Вывод результатов ОМП в табличном виде за выбранный промежуток времени.....	53
5.3.7	Предупреждение пользователя цветовой сигнализацией об авариях.....	53
5.3.8	Осуществление защиты от несанкционированного доступа путем аутентификации пользователей с дальнейшей проверкой прав на реализацию тех или иных действий.....	54
6	Техническое обслуживание и ремонт.....	56
6.1	Общие указания.....	56
6.2	Меры безопасности.....	56
6.3	Порядок технического обслуживания.....	56
6.4	Выявление неисправностей и их устранение.....	61
6.5	Демонтаж и монтаж.....	62
7	Транспортирование и хранение.....	63

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения и правильной эксплуатации программно-технического комплекса «ИНБРЭС-мониторинг», в дальнейшем именуемый – «ПТК».

Данное руководство содержит сведения о назначении, составе, принципе действия ПТК ИНБРЭС-мониторинг, его технические характеристики, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, текущего ремонта и поддержания в постоянной работоспособности.

Эксплуатационный и обслуживающий персонал, должен быть ознакомлен с настоящей эксплуатационной и другой технической документацией на ПТК, при необходимости пройти специальную подготовку на предприятии-изготовителе ПТК ИНБРЭС-мониторинг.

Не допускаются изменения состава и конструкции поставляемого ПТК, в том числе демонтаж его отдельных узлов. Любые изменения и дополнения должны быть согласованы с предприятием-изготовителем - ООО «ИНБРЭС», г. Чебоксары

1 Нормативные ссылки

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601 – 2013	–	Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
ГОСТ Р 12.1.019-2009	–	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
ГОСТ 12.1.030-81	–	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
ГОСТ 12.2.007.0 – 95	–	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 2991-85	–	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.
ГОСТ 14192-96	–	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	–	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 16511-86	–	Ящики деревянные для продукции электротехнической промышленности. Технические условия.
ГОСТ 18477-79	–	Контейнеры универсальные. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ 18573-86	–	Ящики деревянные для продукции химической промышленности. Технические условия.
ГОСТ 18620-86	–	Изделия электротехнические. Маркировка.
ГОСТ 23216-78	–	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 30336-95	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 30804.4.2-2013	–	Совместимость технических средств электромагнитная.

(МЭК 61000-4-2:2008)		Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.
ГОСТ 30804.4.3-2013 (МЭК 61000-4-3:2006)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.
ГОСТ 30804.4.4-2013 (МЭК 61000-4-4:2004)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.
ГОСТ 30804.4.11-2013 (МЭК 61000-4-11:2004)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
ГОСТ МЭК 61000-4-29-2016	–	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока.
ГОСТ Р МЭК 536-94	–	Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005	–	Информационная технология. Практические правила управления информационной безопасностью.
ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005)	–	Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током.
ГОСТ Р 50648-94	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 50652-94	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.5 -99 (МЭК 61000-4-5-95)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.6-99	–	Совместимость технических средств электромагнитная.

		Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99)	–	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний.
ГОСТ ИЕС 60950-1-2014	–	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования.
СанПИН 2.2.2.542-96		Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным ЭВМ и организация работы.
СНиП 3.05.06-85		Строительные нормы и правила. Электротехнические устройства.
СНиП 12-03-2001		Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
ПОТ Р М-016-2016		Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности)
РД 153-34.0-03.150-00		при эксплуатации электроустановок.

2 Определения, обозначения и сокращения

Применяемые в тексте настоящего руководства по эксплуатации сокращения:

АРМ	–	Автоматизированное рабочее место
ВЛ	–	Воздушная линия электропередач
ГОСТ	–	Межгосударственный стандарт
КЗ	–	Короткое замыкание
ОМП	–	Устройство определения места повреждения
ОПТ	–	Оперативный постоянный ток
ОПУ	–	Общеподстанционный пункт управления
ПАР	–	Параметры аварийного режима
ПИР	–	Проектно-изыскательские работы
ПС	–	Подстанция
ПТК	–	Программно-технический комплекс
РЗА	–	Релейная защита и автоматика
СДТУ	–	Система диспетчерского и технологического управления
СОПТ	–	Система оперативного постоянного тока
ССПИ	–	Система сбора и передачи информации
ЩПТ	–	Щит постоянного тока
УСПД	–	Устройство сбора и передачи данных
E-mail	–	electronic mail (электронная почта)
NTP	–	network time protocol (сетевой протокол времени)
SMS	–	Short Message Service (служба коротких сообщений)
SNTP	–	simple network time protocol (упрощенный сетевой протокол времени)
TCP/IP	–	transmission control protocol/internet protocol (протокол управления передачей/интернет протокол)

3 Требования безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током технические средства ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» соответствуют классу I по ГОСТ Р МЭК 536 – 94 (раздел 3.2 «Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током») и выполняются в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0.

В шкафах ПТК устанавливается медная шина сечением не менее 75 мм^2 для присоединения к РЕ – проводнику системы TN-S. Соединение между ними производится при помощи медного проводника сечением не менее 6 мм^2 (ПУЭ 7 изд., п. 1.7). К шине присоединяются все открытые части шкафа, доступные для прикосновения.

Доступные для прикосновения металлические части компьютеров и других устройств ПТК «ИНБРЭС-мониторинг», которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции и не имеющие других видов защиты, имеют защитное заземление по ГОСТ 12.1.030. На видном месте этих изделий предусмотрены устройства для подключения защитного заземляющего проводника. Значения переходных сопротивлений при этом не превышают 600 мкОм – в местах непосредственного соединения деталей между собой и 2000 мкОм – в цепи заземления (сумма переходных сопротивлений между болтом заземления и деталями корпуса).

Все работы по монтажу шкафов из состава ПТК должны производиться при полностью снятом напряжении.

4 Описание изделия и принципов его работы

4.1 Назначение изделия

Программно-технический комплекс «ИНБРЭС-мониторинг» предназначен для построения систем сбора данных о повреждениях на ВЛ на объектах энергетики, нефтяной и газовой промышленности, перерабатывающих отраслей, коммунального хозяйства и др.

ПТК обеспечивает выполнение следующего комплекса информационно – технологических задач:

1) сбор и передача данных определения мест повреждений на ВЛ (обеспечение связи с автономным устройствами ОМП; автоматический сбор данных о месте повреждения, параметров аварийного режима, зафиксированных в устройствах ОМП на момент аварии; передача данных в смежные системы верхнего уровня);

2) обработка принятых данных (преобразование данных и приведение его к принятой системе величин; достоверизация информации; обработка данных для организации оперативного анализа);

3) хранение и архивирование данных (управление наполнением архивов данными (глубина и цикличность); администрирование архивов (копирование, восстановление и др.); сервис доступа к системе архивирования данных (внешний программный интерфейс с учетом политики безопасности и надежности, в том числе импорт/экспорт данных);

4) представление текущей и архивной информации о повреждениях на ВЛ персоналу РЗА и другим пользователям;

5) отображение объектов электроэнергетики и динамическое отображение на них данных ОМП;

6) организация внутрисистемных и межсистемных связей, обработка и передача информации на вышестоящие уровни;

7) информирование персонала о новых повреждениях на ВЛ путем SMS и e-mail;

8) тестирование и самодиагностика компонентов ПТК;

9) защита от несанкционированного доступа, информационная безопасность и разграничение прав (уровней) доступа к системе и функциям;

10) минимизация ущерба при технологических нарушениях, сокращение сроков ликвидации аварий.

4.2 Состав изделия и принципы работы

4.2.1 Структура ПТК

ПТК «ИНБРЭС» представляет из себя единую, интегрированную, иерархическую распределенную человеко-машинную систему, работающую в темпе протекания технологического процесса, оснащенную средствами управления, сбора, обработки, отображения, регистрации, хранения и передачи информации. Предусмотрена возможность аппаратного и программного расширения.

В ПТК реализовано два уровня программно-технических средств:

- 1) нижний уровень – автономные устройства ОМП;
- 2) средний уровень – шкафы сбора и передачи данных ОМП;
- 3) верхний уровень – сервер сбора, обработки и передачи данных, система оповещений, АРМ пользователей.

Структура уровней программно-технических средств определяется на этапе проектирования исходя из функций и задач, решаемых ПТК, а также действующих нормативно-технических и распорядительных документов.

Структура ПТК изображена на рисунке 1.

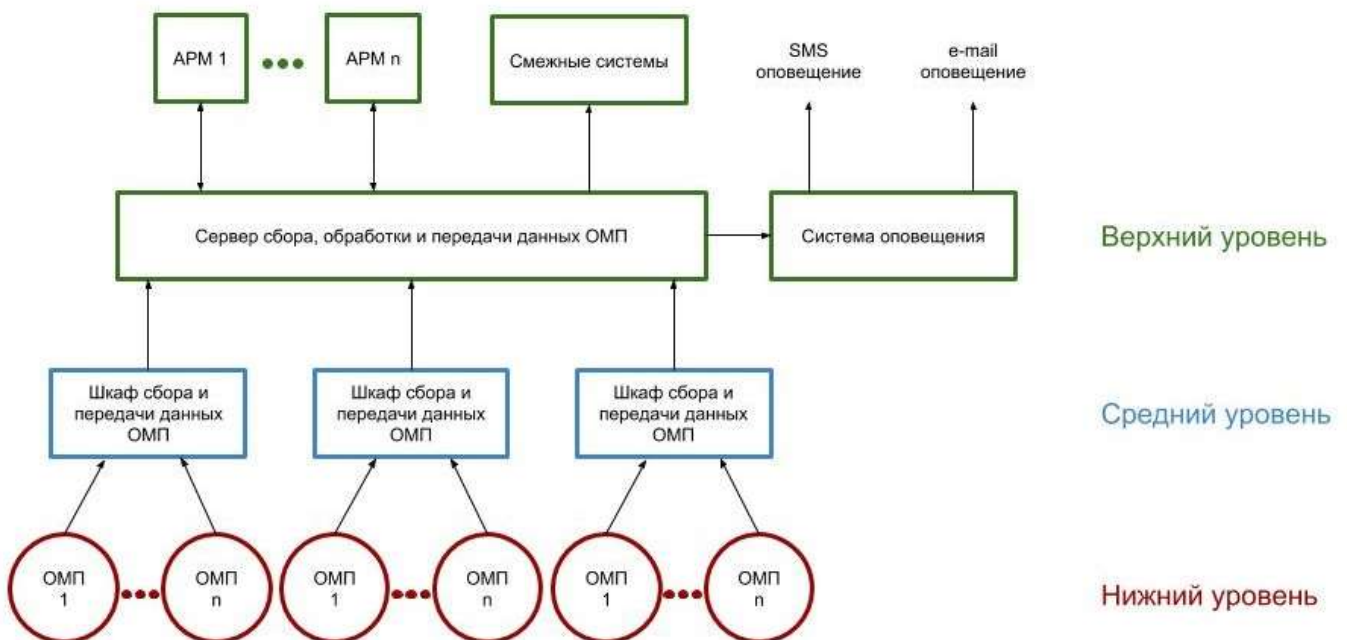


Рисунок 1

4.2.2 Состав ПТК

В состав комплекта входят технические средства (оборудование), программное обеспечение и эксплуатационная документация.

Комплектность поставляемого оборудования определяется спецификацией на технические средства ПТК, либо по спецификации заказа. В общем случае в состав поставляемого оборудования могут входить:

1) оборудование нижнего уровня:

1) автономные устройства ОМП;

2) оборудование среднего уровня:

1) контроллеры сбора и передачи данных ИНБРЭС-КТМ;

2) сетевое оборудование и оборудования связи – коммутаторы, преобразователи интерфейсов и среды передачи данных, конвертеры протоколов, GSM – роутеры и модемы;

3) оборудование верхнего уровня:

1) устройства сбора, обработки и централизованного хранения данных – серверы ПТК (сервер ПО «ИНБРЭС-мониторинг»);

2) система оповещения ПТК (сервер ПО «ИНБРЭС-мониторинг.Оповещения»);

3) средства представления, контроля и управления информацией - АРМ (клиент ПО «ИНБРЭС-мониторинг»);

4) сетевое оборудование (шина подстанции) и оборудования связи – коммутаторы, сетевые экраны;

5) оборудование, обеспечивающее оповещение персонала по SMS и e-mail;

6) системы гарантированного питания ПТК.

Опционально ПТК укомплектовывается лазерным принтером для печати текущих и архивных данных ОМП.

Основными средствами отображения информации являются цветные мониторы, а средствами управления - оптические манипуляторы типа «мышь» и алфавитно-цифровые клавиатуры.

4.2.3 Функциональное назначение ПТК

4.2.3.1 Автономные устройства ОМП

Источниками первичной информации являются трансформаторы тока и напряжения. Информация от них заводится непосредственно на аналоговые измерительные цепи устройств ОМП, имеющих свои высокочувствительные пусковые органы, реагирующие на изменение величин

фазных напряжений и токов, их симметричных составляющих, а также полных сопротивлений петель фаз. При их срабатывании выполняется логическая часть модуля ОМП, которая в случае обнаружения короткого замыкания в линии осуществляет запуск внутреннего осциллографа и расчет места повреждения.

В общем случае индикаторы фиксируют (рассчитывают) расстояние до места повреждения, вид замыкания, дату и время возникновения аварии. В зависимости от типа устройств ОМП они также могут фиксировать параметры аварийного и предаварийного режима.

После обработки первичной информации, данные об аварии передаются на верхний и средний уровни ПТК в цифровом виде.

4.2.3.2 Контроллеры сбора и передачи данных

Контроллера сбора и передачи данных отвечают за объединение устройств ОМП в пределах одного технологического объекта, первичный сбор данных ОМП и их передачу серверу сбора и обработки информации верхнего уровня по различным интерфейсам (Ethernet, ВОЛС и GSM-каналы).

4.2.3.3 Серверы сбора, обработки, хранения и передачи данных

Серверы ПТК комплектуются лицензионным прикладным программным обеспечением «ИНБРЭС-мониторинг» (серверная версия), обеспечивающее:

1) автоматический сбор, обработку и передачу данных:

- 1) сбор данных с использованием стандартных и проприетарных протоколов обмена (МЭК 60870-5-101/103/104, ModBus RTU, «СТАРТ»);
- 2) автоматический сбор данных с устройств ОМП, включая параметры ВЛ (при наличии технической возможности), сведения об аварии (номер ВЛ, вид повреждения, особая фаза, дата и время возникновения);
- 3) автоматический сбор новых осциллограмм с индикаторов ОМП (при наличии технической возможности и достаточной пропускной способности каналов связи);
- 4) хранения полученных данных в БД SQL.

2) контроль состояния связи с устройствами ОМП;

3) осуществление защиты от несанкционированного доступа;

4) передачу основных данных смежным системам по протоколу МЭК 60870-5-104.

4.2.3.4 Система оповещения

Система оповещения ПТК комплектуются лицензионным прикладным программным обеспечением «ИНБРЭС-мониторинг», обеспечивающее

1) настройку рассылки оперативных данных абонентам на электронную почту и SMS – сообщениями с возможностью использования фильтрации рассылаемых данных для различных клиентов системы;

2) автоматическую рассылку оперативных данных ОМП (рассчитанное индикатором место повреждения, параметры аварийного режима и т.д.) предварительно сформированному списку абонентов на электронную почту и SMS – сообщениями с возможностью фильтрации рассылаемых данных для различных клиентов системы;

3) ведение журнала событий (внутренних событий системы, событий технологического процесса от индикаторов ОМП).

4.2.3.5 АРМ пользователей

АРМ пользователей базируются на стационарных, либо переносных ПК с предустановленным лицензионным прикладным программным обеспечением «ИНБРЭС-мониторинг» (клиентская версия), обеспечивающее:

а) отображение данных об авариях, включая:

1) параметры ВЛ;

2) сведения об аварии (номер ВЛ, вид повреждения, особая фаза);

3) параметры аварийного режима;

4) параметры предаварийного режима;

5) расстояние до места КЗ, рассчитанное разными методами индикаторами ОМП;

6) расстояние до места КЗ, рассчитанное по параметрам ВЛ (уставкам) или по аварийной оперативной информации (осциллограммам) серверной программной частью;

б) отображение на экране журнала событий с возможностью фильтрации по времени возникновения, по типу событий, по принадлежности к объекту и т.д.;

в) загрузка и просмотр осциллограмм, полученных сервером;

г) расчет ОМП в одностороннем или двустороннем режиме одним из возможных способов:

1) по параметрам ВЛ (уставкам), загруженным из устройств ОМП или введенным вручную;

2) на основе имитационных моделей ВЛ и аварийное оперативной информации (осциллограммы), загруженной с устройств ОМП или введенной вручную.

д) отображение списка подстанций и индикаторов ОМП в виде древовидной структуры с возможностью выбора группового вывода результатов по всем подстанциям, по одной подстанции, по одной ВЛ;

е) вывод результатов ОМП в табличном виде за выбранный промежуток времени (с возможностью фильтрации по всей глубине архива);

ж) возможность ручного ввода параметров ВЛ с помощью пользовательского интерфейса при потере данных;

з) предупреждение пользователя цветовой сигнализацией об авариях и критических событиях системы;

и) осуществление защиты от несанкционированного доступа путем аутентификации пользователей с дальнейшей проверкой прав на реализацию тех или иных действий.

4.2.4 Запасные части, поставляемые с ПТК

Наличие и состав комплекта ЗИП определяется на этапе заключения договора на поставку ПТК. Размер комплекта ЗИП составляет 2-5% от основного комплекта ПТК. В комплект ЗИП включается не менее одной единицы каждого наименования составных частей ПТК (контроллеров сбора и передачи данных, источников питания, сетевого оборудования, компьютеров и т.д.).

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Устройства нижнего уровня

В качестве устройств нижнего уровня в ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» могут использоваться устройства ОМП различных типов (Сириус-2-ОМП, ИМФ-1С, ИМФ-3С, ИМФ-1Р, ИМФ-3Р, Бреслер-0107.090).

Для возможности передачи данных устройства ОМП комплектуются различными интерфейсами RS-232, RS-485, Ethernet.

4.3.2 Устройства среднего уровня

В качестве устройства среднего уровня используется контроллер телемеханики ИНБРЭС-КТМ-xxx. Он выполняется в промышленном исполнении и оснащается множеством интерфейсов связи. Для связи с верхним уровнем в составе контроллера имеются несколько Ethernet-портов, а также встроенный GSM-роутер.

4.3.3 Устройства верхнего уровня

4.3.3.1 Серверы ПТК «ИНБРЭС-мониторинг»

Серверы – стоечного исполнения. В качестве массива хранения информации применяются SCSI/SAS/SATA-накопители с поддержкой RAID не хуже 5 уровня с возможностью горячей замены.

Серверы имеют два независимых взаиморезервируемых блоков питания с поддержкой горячей замены, минимум два порта Ethernet для организации резервированного канала цифрового обмена данными.

В качестве серверной платформы применяется современная серверная операционная система на базе ОС Microsoft Windows Server 2008-2016.

Серверы имеют собственные средства диагностики с записью сигналов диагностики и событий в журнал.

Серверы могут синхронизироваться с СОЕВ по протоколу SNTP/NTP.

ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» осуществляет функцию архивирования и хранения информации на резервируемых энергонезависимых носителях или аппаратном массиве данных, на котором хранится архив, как с основного, так и с резервного сервера. Устройство хранения данных имеет высокую скорость чтения/записи информации, достаточной для сохранения функции архивирования и хранения информации в аварийных режимах (шторм).

4.3.3.2 АРМ

В составе ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» предусмотрен минимально один АРМ персонала РЗА.

АРМ создается на базе персонального компьютера (рабочей станции), которые комплектуются SATA-накопителями. При технической необходимости они могут объединяться в RAID-массив уровня не ниже 1. АРМ комплектуются минимум одним Ethernet – интерфейсом для связи с сервером и одним цветным жидкокристаллическим дисплеем, высокого разрешения с диагональю не менее 24”.

4.3.4 Сетевые средства

Построение сетевой инфраструктуры в ПТК «ИНБРЭС» определяется проектными решениями. Тип информационных связей между уровнями ПТК компонуется в зависимости от типа устройств ОМП и обеспечением сетевой инфраструктуры технологических объектов (электрических подстанций).

Связь контроллера сбора и передачи данных с устройствами ОМП может осуществляться по интерфейсам RS-232 (с использованием преобразователя RS-232/RS-485 и без него) и RS-485.

Основным способом связи контроллера сбора и передачи данных с сервером сбора данных ОМП является Ethernet, а при его отсутствии возможно использование GSM-связи.

4.3.5 Электромагнитная совместимость

Технические средства ПТК соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50652, ГОСТ Р 50648, ГОСТ 30804.4.3, ГОСТ 30336, ГОСТ 30804.4.2, ГОСТ Р 51317.4.12, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.6, МЭК 61000-4-29, ГОСТ Р 51317.4.17, ГОСТ Р 51317.4.16, ГОСТ Р 51317.4.14, ГОСТ 30804.4.11, ГОСТ Р 51317.4.28.

4.3.6 Электропитание устройств ПТК «ИНБРЭС-мониторинг»

Электропитание устройств среднего уровня ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» производится от источника питания переменного тока 220В с преобразованием в постоянный ток 24В и

комплектуется источником бесперебойного питания, который обеспечивает функционирование передачи данных при пропадании питания собственных нужд объекта (ЩСН).

Питание устройств ПТК «ИНБРЭС» верхнего уровня организовано от сети переменного тока 220В. При необходимости устройства могут комплектоваться источниками бесперебойного питания.

4.4 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Сведения о приборах и оборудовании, необходимых для эксплуатационных проверок оборудования нижнего уровня ПТК, приведены в таблице 1.

Таблица 1 Приборы и оборудование для проверки оборудования ПТК

Наименование СИ	Тип СИ или обозначение по ТУ	Требуемые основные технические характеристики
Мультиметр	МУ-68	Класс точности 0,025% ±5 для постоянного напряжения; 0,4% ±40 для переменного напряжения; 0,15% ±2 для постоянного тока; 0,75% ±5 для переменного тока.
Установка комплексная для измерения параметров безопасности электрооборудования	GPT-79904	~ 5000 В; = 6000 В; выходная мощность до 500 ВА.
Клещи токовые	АТК-2025	=(0...30) А; =(0...10) В; ~(0...250) В. Класс точности 1,0 %
Испытательный комплекс	РЕТОМ-51	=(0...30) А; =(0...380) В; ~(0...36) А; ~(0...405) В
Рулетка измерительная металлическая		5 м, класс точности 0,5 %
Секундомер "Агат" (механический)	СОП пр-2А-3-000	(0...30) мин. Цена деления 0,1 с
Переносной АРМ		

4.5 Маркировка

Шафы, входящие в составе ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» имеют маркировку согласно ГОСТ 18620, ГОСТ IEC 60950-1 и содержат:

- 1) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) обозначение шкафа согласно своему функциональному назначению;

- 3) заводской номер;
- 4) дату изготовления;
- 5) сведения о стране-изготовителе;
- 6) знаки соответствия и обращения на рынке;
- 7) заказчика;
- 8) объект установки контроллера.

Маркировка выполняется в соответствии с ГОСТ 18620 способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность.

Маркировка тары выполняется по ГОСТ 14192, в том числе наносятся изображения манипуляционных знаков: “Верх”, “Бережь от влаги”, “Хрупкое. Осторожно”, «Штабелировать запрещается».

Маркировка проводов выполняется буквенно-цифровым обозначением у места присоединения.

4.6 Упаковка

Упаковка ПТК обеспечивает защиту технических средств ПТК от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно – разгрузочных работах и хранении. Упаковка производится по ГОСТ 23216 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости.

Шкафы с технологическим оборудованием (ИНБРЭС-КТМ, коммутаторы и т.д.) упаковываются в упаковку предприятия-изготовителя шкафного оборудования, а затем в дощатый ящик по ГОСТ 16511 или в дощатый ящик по ГОСТ 2991 и ГОСТ 18573, защищающий изделия от механических повреждений при транспортировании и хранении. К днищу ящиков, предназначенных для механизированной погрузки, должны быть прикреплены внешние полозья.

Компьютеры АРМ и серверов, источники бесперебойного питания для транспортирования демонтируются и упаковываются в упаковку предприятия-изготовителя этих средств.

Упаковывание запасных частей, технической и сопроводительной документации и маркировка их упаковки производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

При упаковке технических средств ПТК предприятием – изготовителем составляется упаковочный лист, один экземпляр которого вкладывают внутрь тары.

Упаковочный лист содержит следующие сведения:

- 1) номер упаковочного листа;
- 2) наименование и код упакованного технического средства;

- 3) дату упаковки;
- 4) вид транспортной тары;
- 5) номе места и количество мест;
- 6) масса брутто/нетто и габаритные размеры, объем грузового места;
- 7) место нахождения технической документации.

5 Описание функций ПТК «ИНБРЭС-мониторинг»

5.1 Сервер ПТК

Сервер ПТК состоит из программ «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» и «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор», которые обеспечивают следующие операции:

5.1.1 Автоматический сбор, обработка и передача данных

Сервер ПТК имеет возможность сбора данных такими протоколами обмена, как МЭК 60870-5-101/103/104, ModBus RTU, «СТАРТ». Создание протоколов осуществляется в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор».

Перед созданием протокола необходимо создать подстанцию и терминал.

Терминал «Бреслер-0107» поддерживает протоколы МЭК 60870-5-101/103/104, ModBus RTU (Рисунок 5.1).

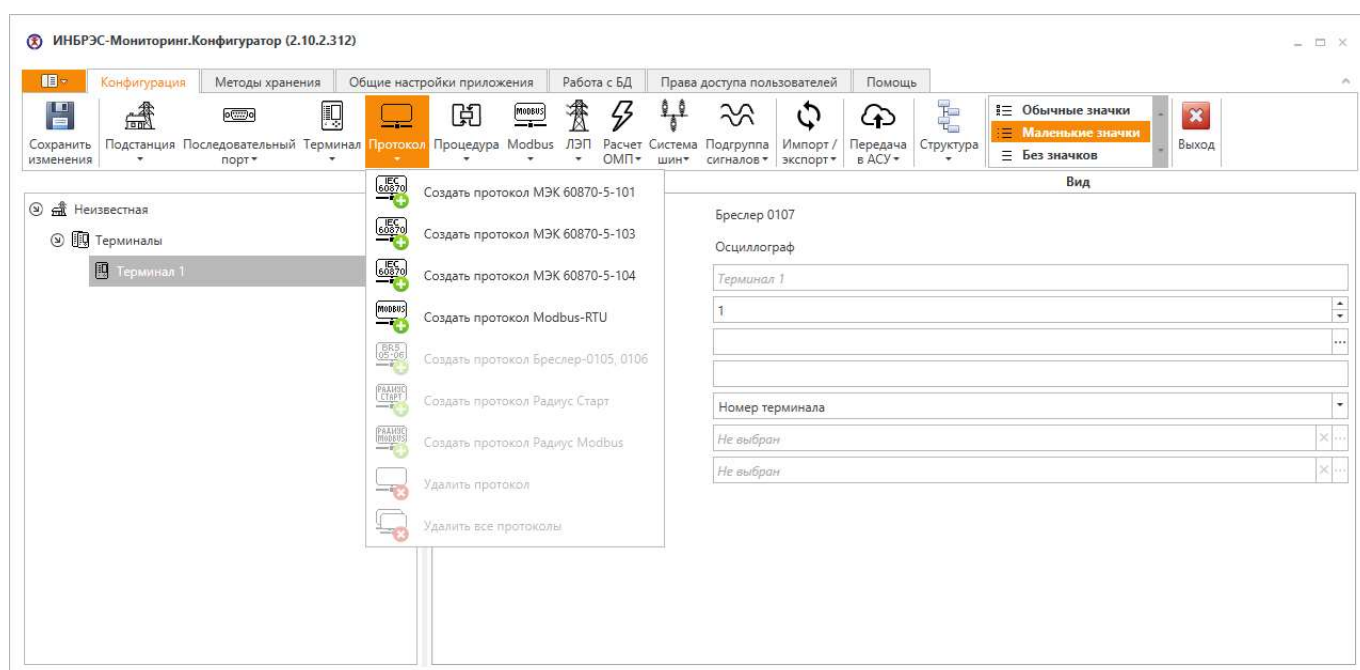
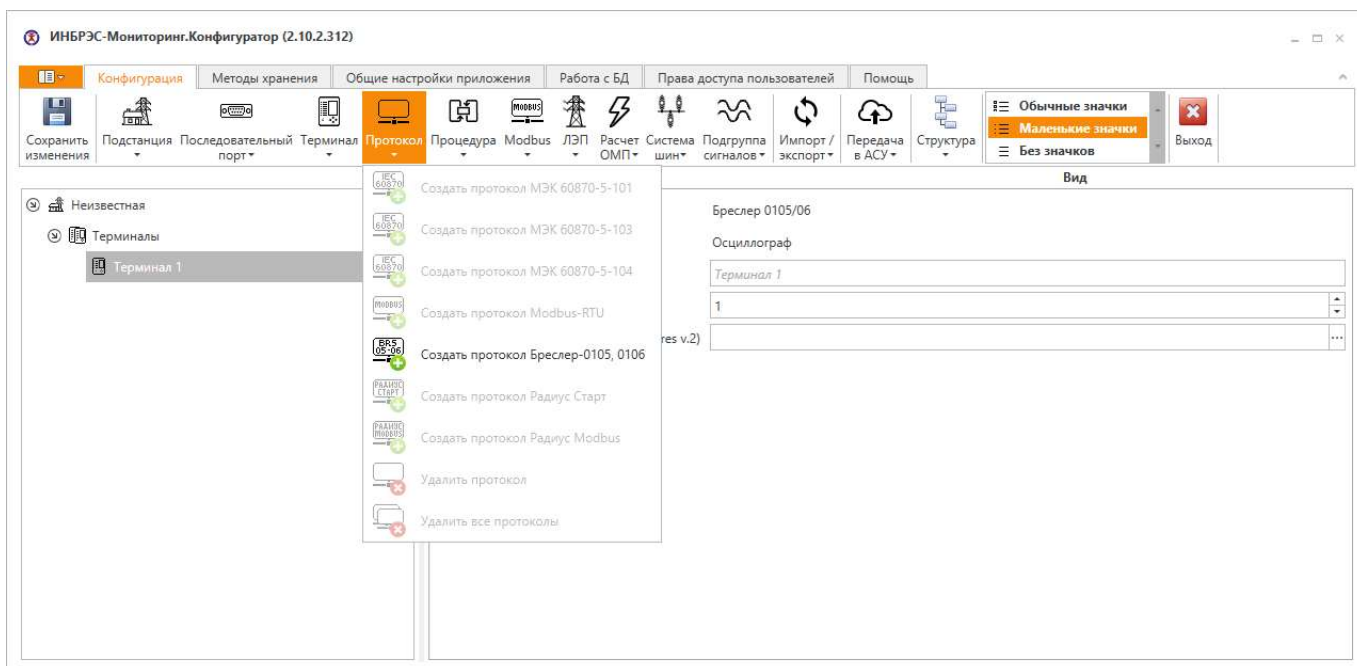


Рисунок 5.1

Терминал «Бреслер-0105/0106» поддерживает протоколы Бреслер-0105, 0106 (Рисунок 5.2).



(Рисунок 5.2)

Терминалы «ИМФ-1С, ИМФ-3С, ИМФ-1Р, ИМФ-3Р» могут работать по протоколам RadiusStart и RadiusModbus (Рисунок 5.3). Протоколы для этих устройств создаются автоматически при создании терминала.

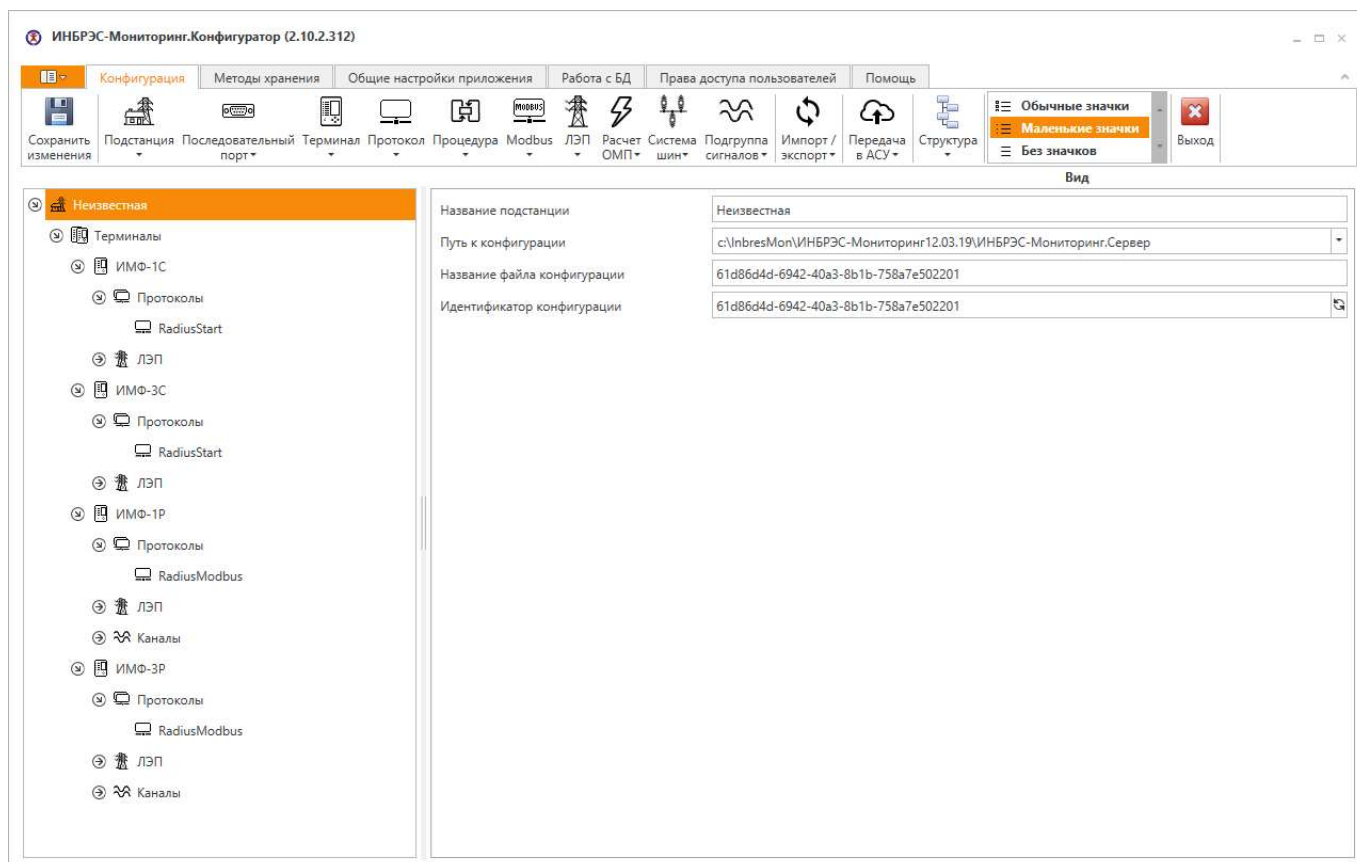


Рисунок 5.3

Настройки протокола осуществляется в соответствующих полях по выбору созданного узла протокола.

Сбор и обработка данных по созданному протоколу осуществляется программой «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» (Рисунок 5.4).

Название	Значение	Время модификации	Качество	Единицы
Аналоговые...				
Ia	0,000	-	ОК	кА
Ib	0,000	-	ОК	кА
Ic	0,000	-	ОК	кА
Ua	0,000	-	ОК	кВ
Ub	0,000	-	ОК	кВ
Uc	0,000	-	ОК	кВ
U3ф0	0,000	-	ОК	кВ
Угол Ia	-45,965	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол Ib	-95,292	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол Ic	160,654	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол Ua	112,497	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол Ub	175,832	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол Uc	-177,210	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Угол 3...	105,001	2019-03-14 13...	ОК	Гр
Данные ЛЭП				
Ia ЛЭП...	0,000	-	ОК	кА
Ib ЛЭП...	0,000	-	ОК	кА
Ic ЛЭП...	0,000	-	ОК	кА
Ua ЛЭ...	0,002	-	ОК	кВ
Ub ЛЭ...	0,001	-	ОК	кВ
Uc ЛЭП...	0,003	-	ОК	кВ
P ЛЭП ...	0,000	-	ОК	МВт
Q ЛЭП ...	0,000	-	ОК	МВАр
f ЛЭП ...	0,000	-	Не верн	Гц
267	-112,497	2019-03-14 13...	ОК	
270	-44,487	2019-03-14 13...	ОК	
9	0,002	-	ОК	
10	0,001	-	ОК	

Название	Значение	Время модификации	Качество
Дискретные с...			
D1	0	-	ОК
D2	0	-	ОК
Сброс сигн...	0	-	ОК
D4	0	-	ОК
D5	0	-	ОК
D6	0	-	ОК
D7	0	-	ОК
D8	0	-	ОК
D9	0	-	ОК
D10	0	-	ОК
D11	0	-	ОК
D12	0	-	ОК
Выходные реле			
Запись	0	2019-03-14 13:24...	ОК
Отказ	1	-	ОК
Rel3	0	-	ОК
Rel4	0	-	ОК
ОМП	0	-	ОК
Rel6	0	-	ОК
Rel7	0	-	ОК
Rel8	0	-	ОК
Обмен ОМП	0	-	ОК
Синхрониз...	0	-	ОК
Внутренние ло...			
Программ...	0	-	ОК
Потеря лит...	0	-	ОК
Неисправн...	1	-	ОК
Работа тер...	0	-	ОК
Срабатыва...	0	-	ОК
Срабатыва...	0	-	ОК

Рисунок 5.4

5.1.2 Автоматический сбор данных с устройств ОМП

Для автоматического сбора данных с устройств ОМП предварительно необходимо настроить конфигурацию.

В программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» для устройств Бреслер-0107 при импорте уставок автоматически заполняются параметры терминалов, включая параметры расчета ОМП и параметры ВЛ (Рисунок 5.5). Для устройств ИМФ параметры расчета ОМП создаются автоматически (Рисунок 5.6). Параметры ВЛ для ИМФ записываются в базу данных при первом запуске программы «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» (Передача настроек предварительно должен быть разрешен в окне редактирования протоколов RadiusModbus и RadiusStart). Эти параметры необходимы для расчета ОМП из программы «ИНБРЭС-мониторинг».

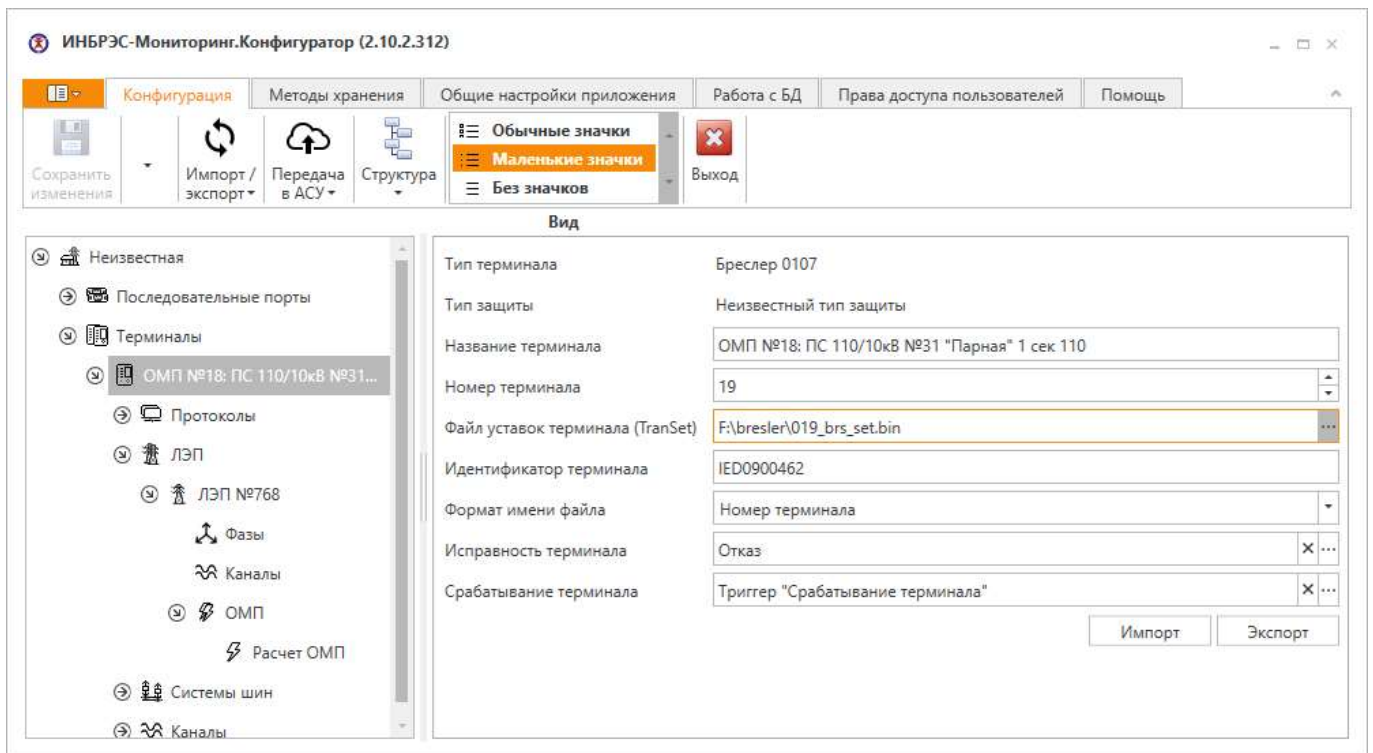


Рисунок 5.5

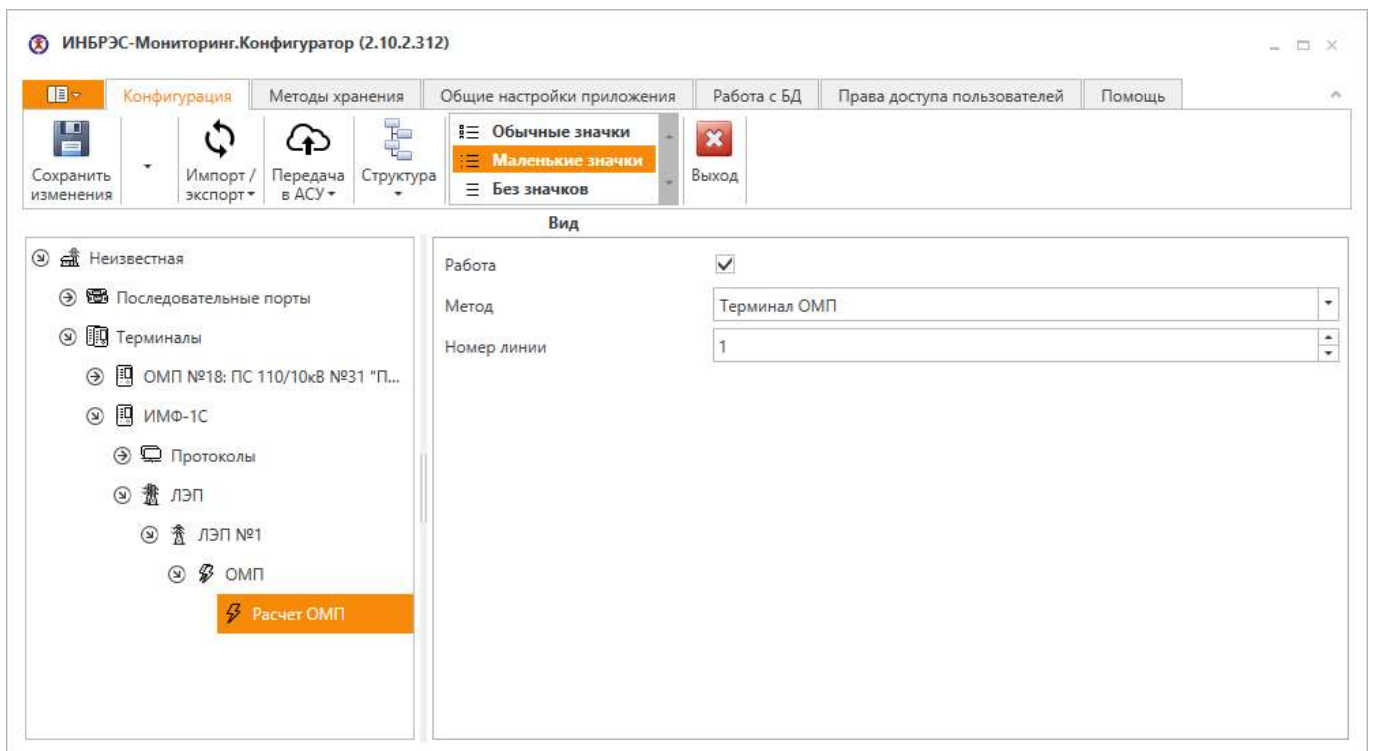


Рисунок 5.6

В терминалах «Бреслер-0107» для мониторинга сведений об авариях необходимо указать директорию скачивания файлов журнала ОМП (Добавить чтение файлов к протоколу и в поле «Исходная директория файлов» указать «Определение места повреждения») (Рисунок 5.7).

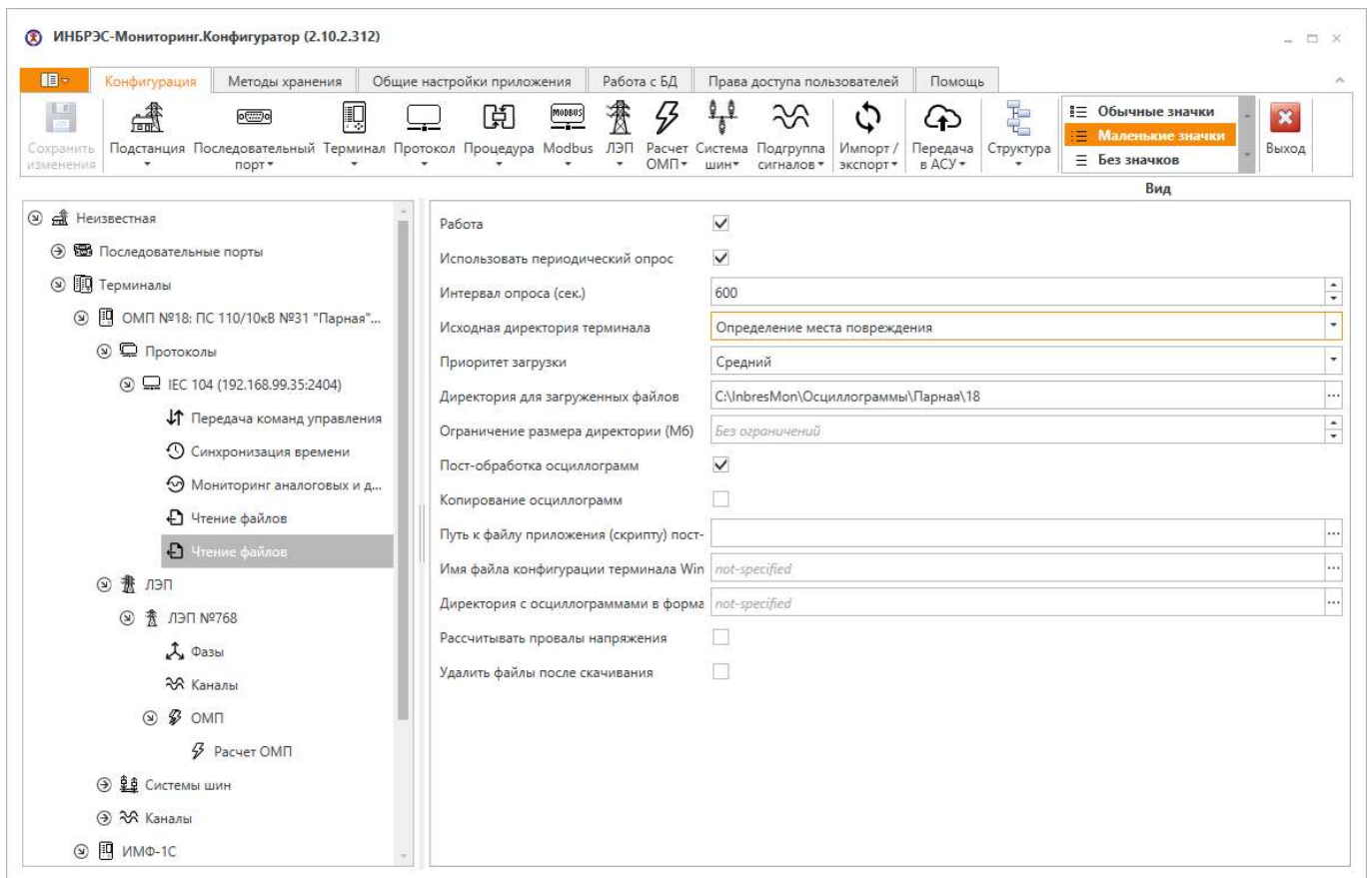


Рисунок 5.7

Программа «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» разбирает файлы журнала ОМП и выводит информацию о повреждениях во вкладке «ОМП» (Рисунок 5.8).

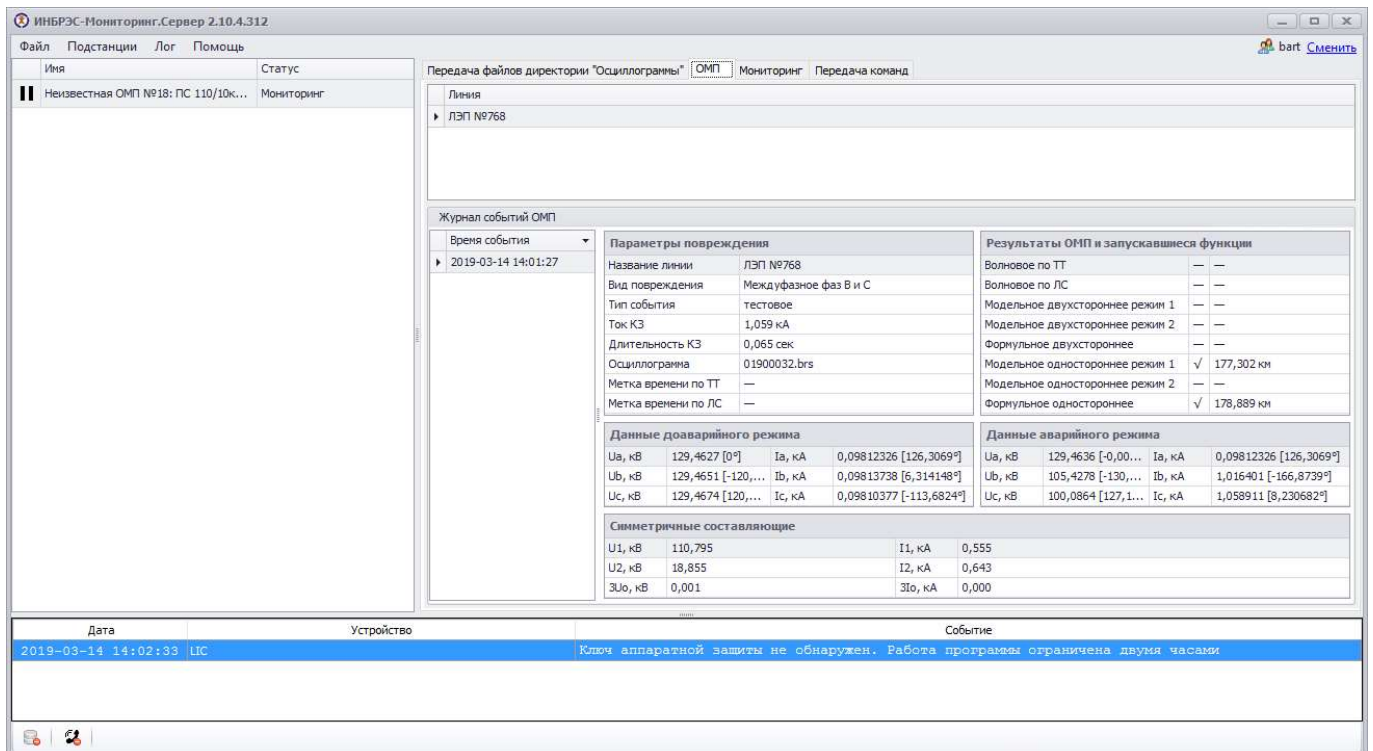


Рисунок 5.8

5.1.3 Автоматический сбор новых осциллограмм с индикаторов ОМП

Для автоматического сбора новых осциллограмм с индикаторов ОМП необходимо настроить в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» директорию для загруженных файлов. В терминалах «Бреслер-0107» и «Бреслер-0105/0106» этот параметр находится в параметрах протокола в процедуре «Чтение файлов» с исходной директорией терминала «Осциллограммы» (Рисунок 5.9). В устройствах ИМФ-1Р и ИМФ-3Р — в параметрах протокола RadiusModbus (Рисунок 5.10).

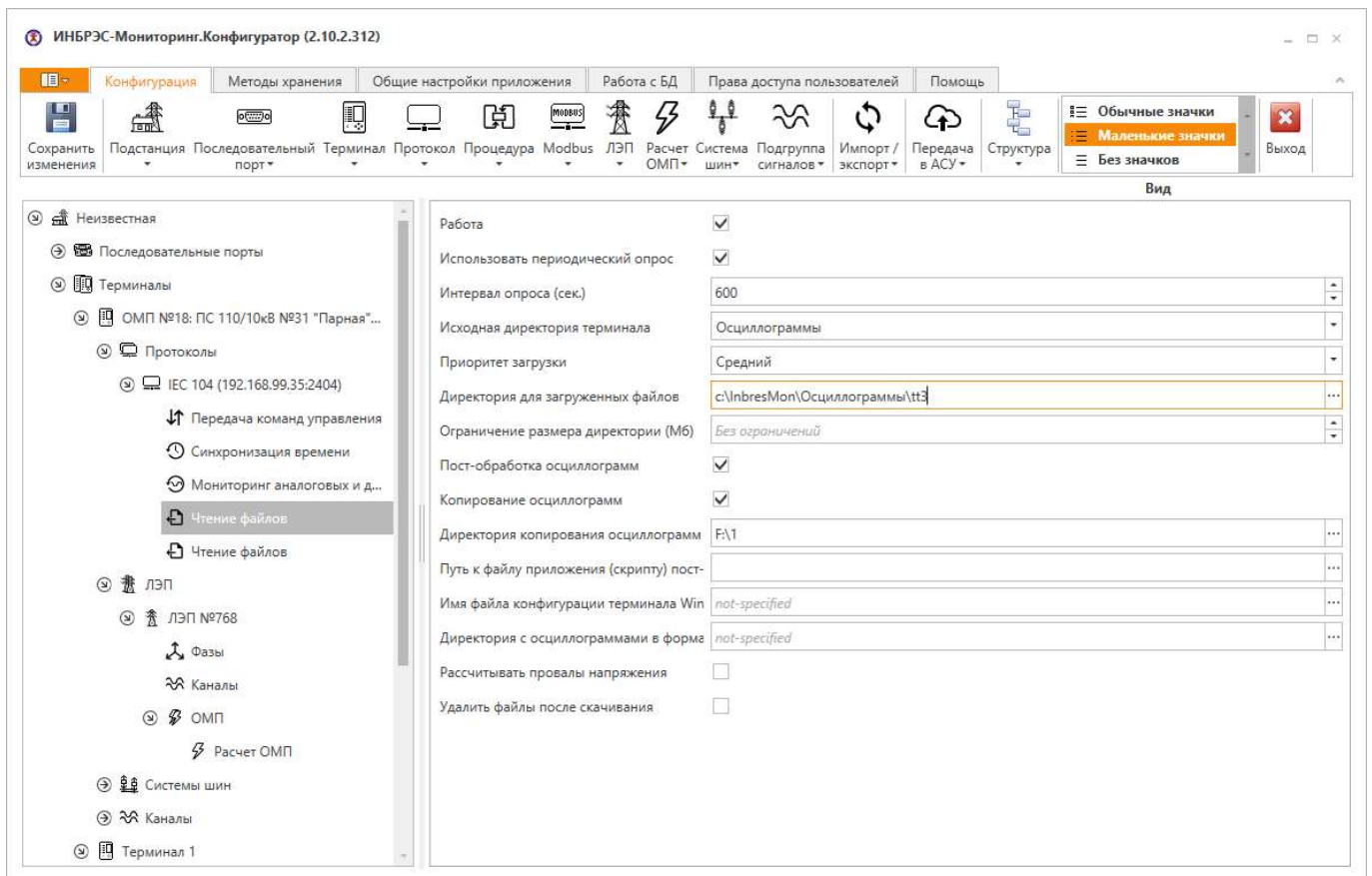


Рисунок 5.9

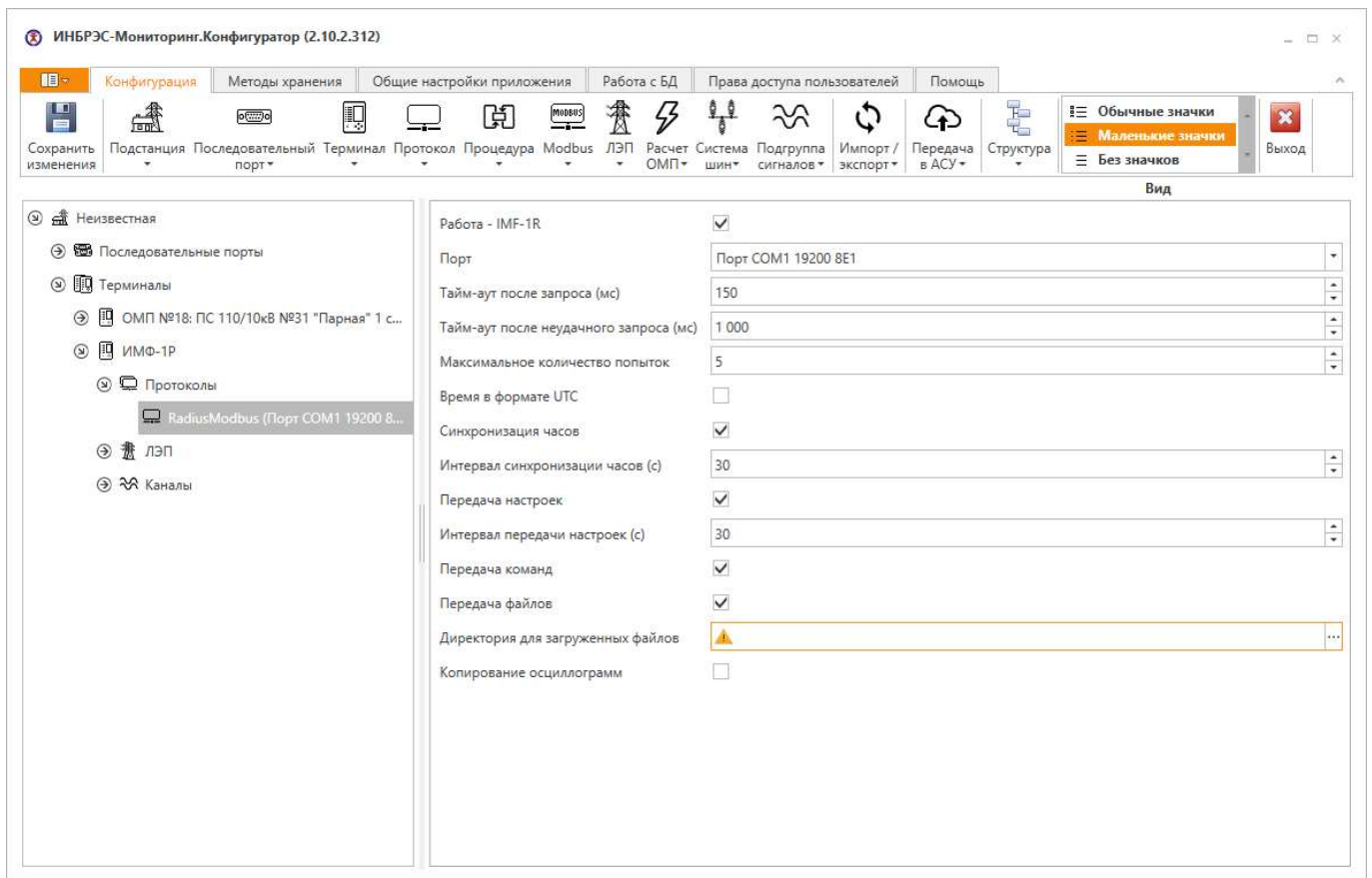


Рисунок 5.10

Мониторинг, скачивание и удаление осциллограмм осуществляется в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» (Рисунок 5.11).

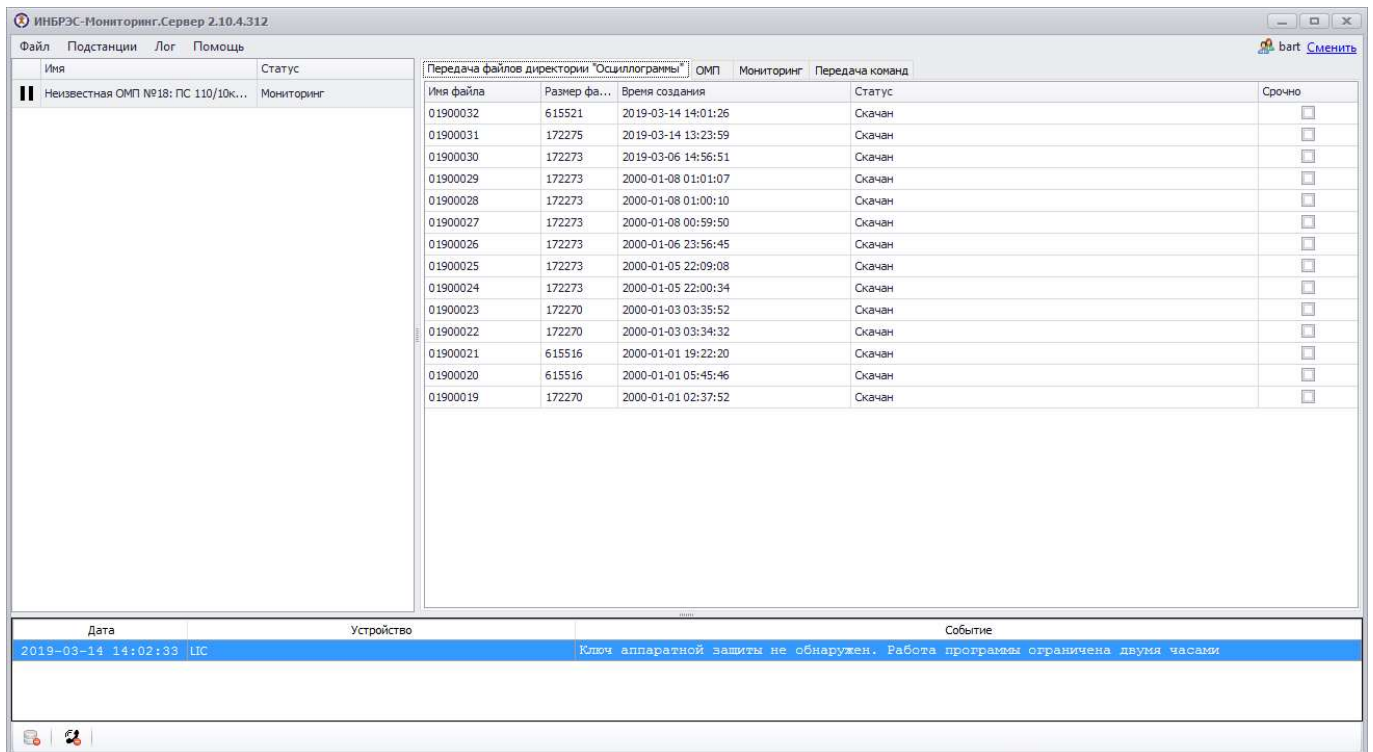


Рисунок 5.11

5.1.4 Хранения полученных данных в БД SQL

Хранения полученных от устройств ОМП данных осуществляется в базе данных Microsoft Sql Server (MSS), включая текущие и исторические аналоговые и дискретные сигналы, описание подстанций, терминалов, протоколов связи, описание осциллограмм, описание ВЛ, результаты ОМП, журнал событий. MSS устанавливается вместе с пакетом других программ. Для того, чтобы ПТК начал записывать значение в базу данных необходимо настроить в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» работу с ней. Для этого необходимо перейти во вкладку работы с БД (Рисунок 5.12).

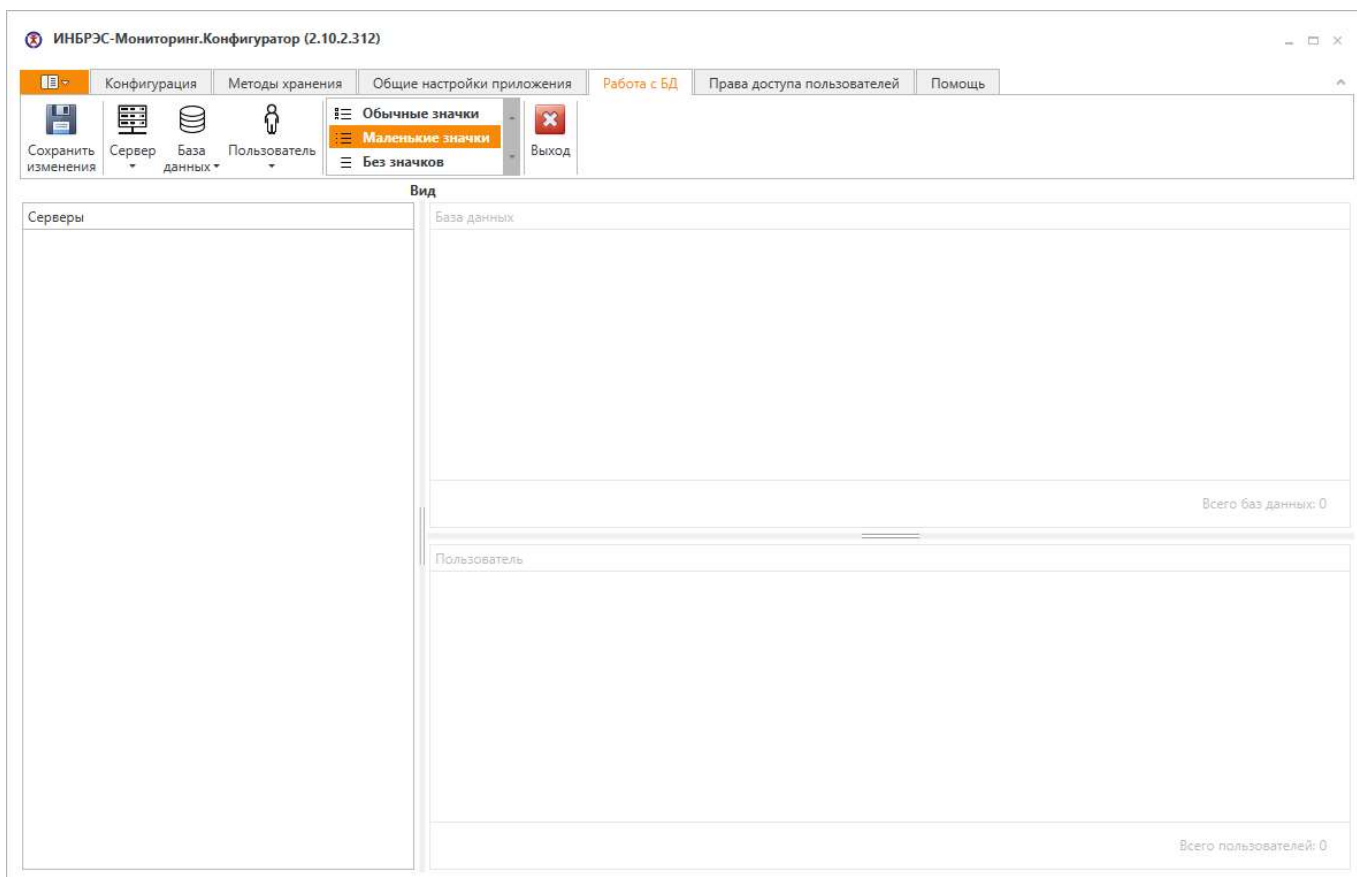


Рисунок 5.12

Если подключение к серверам БД не было настроено, необходимо создать подключение к серверу БД (Рисунок 5.13).

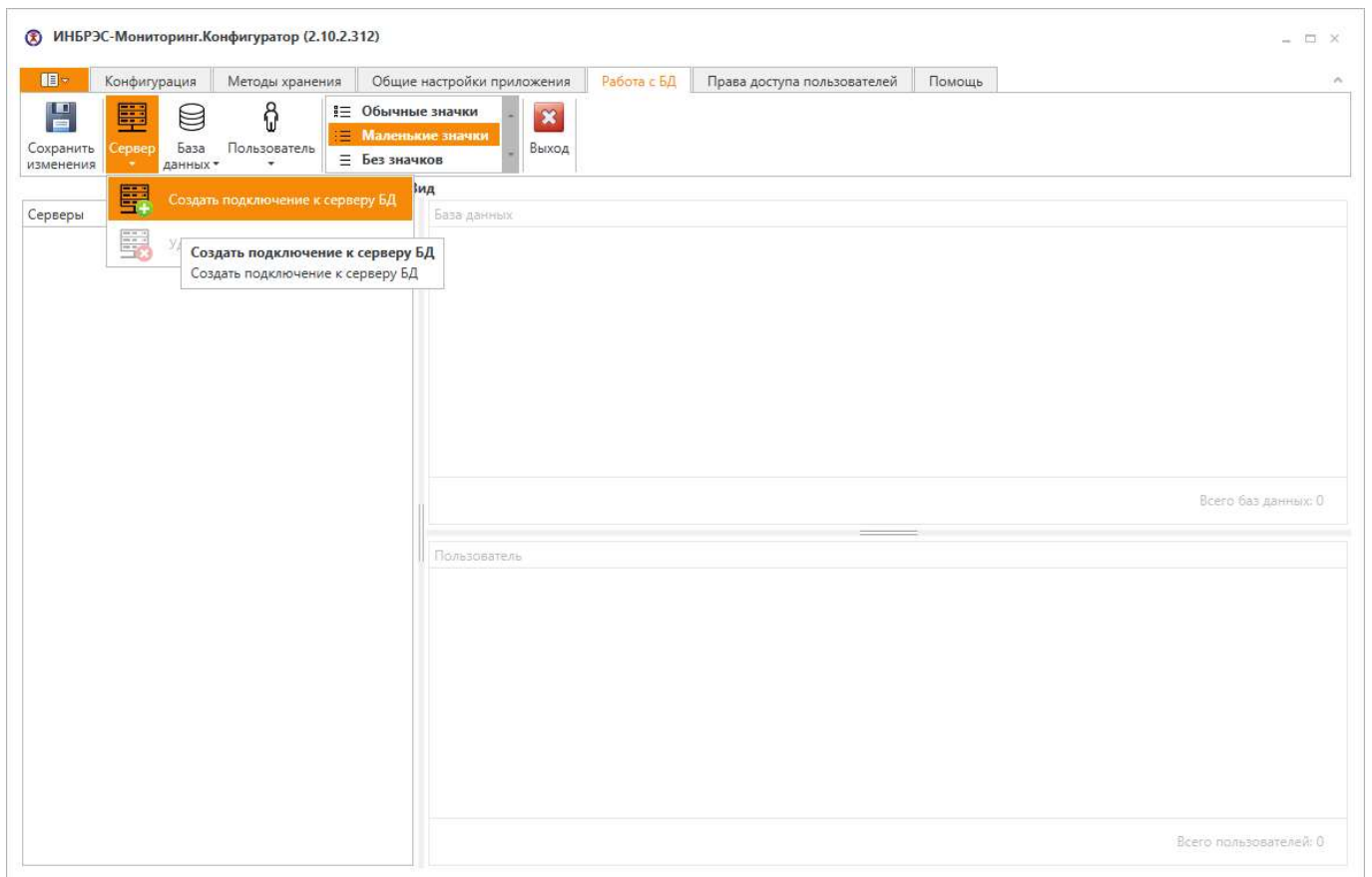


Рисунок 5.13

После создания подключения к серверу необходимо создать БД на основе текущей конфигурации (Рисунок 5.14). При любом изменении конфигурации ПТК необходимо обновить БД.

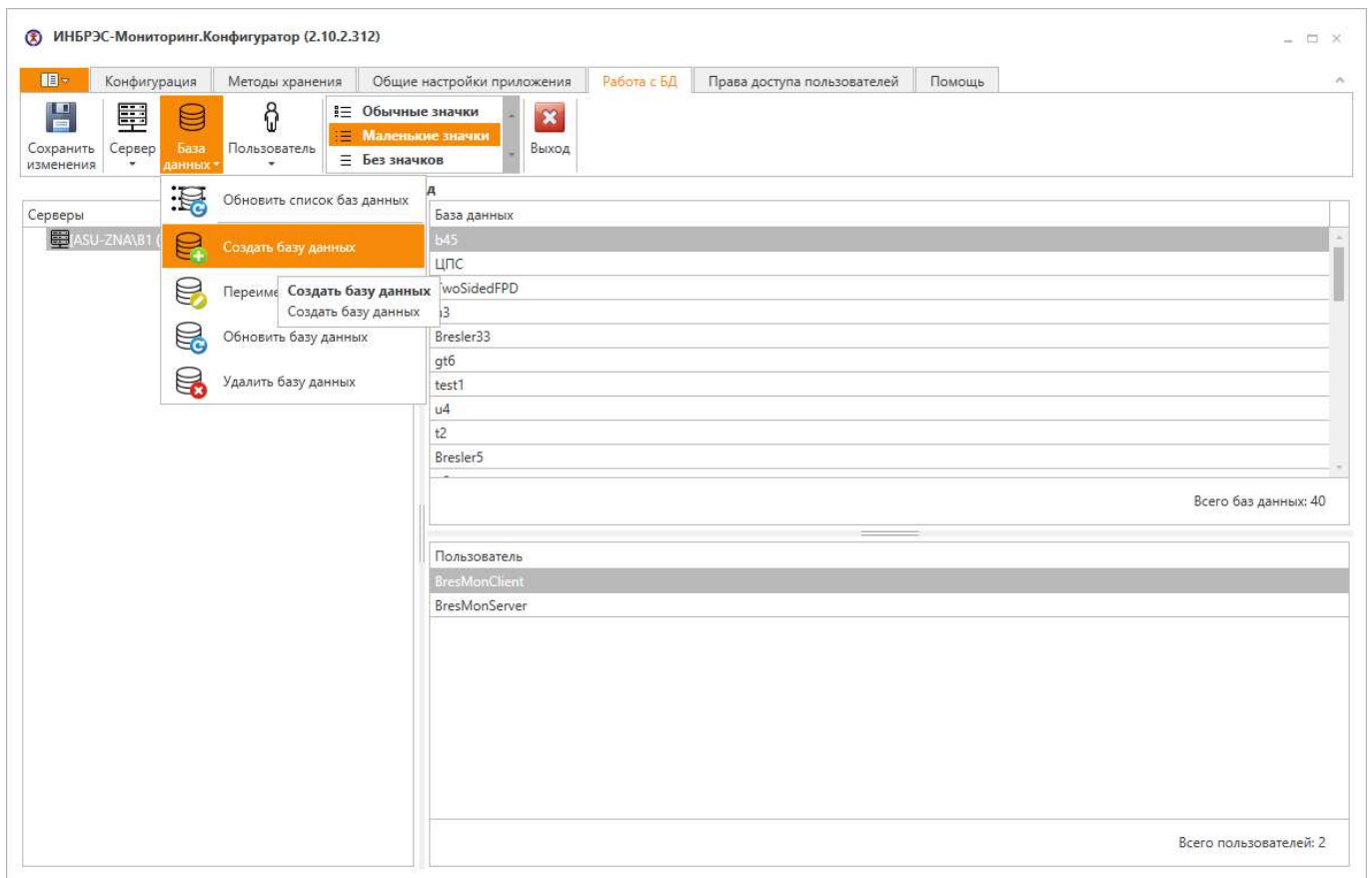


Рисунок 5.14

Для того, чтобы «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» начал записывать данные в БД и на диск, необходимо настроить «Методы хранения» (Рисунок 5.15).

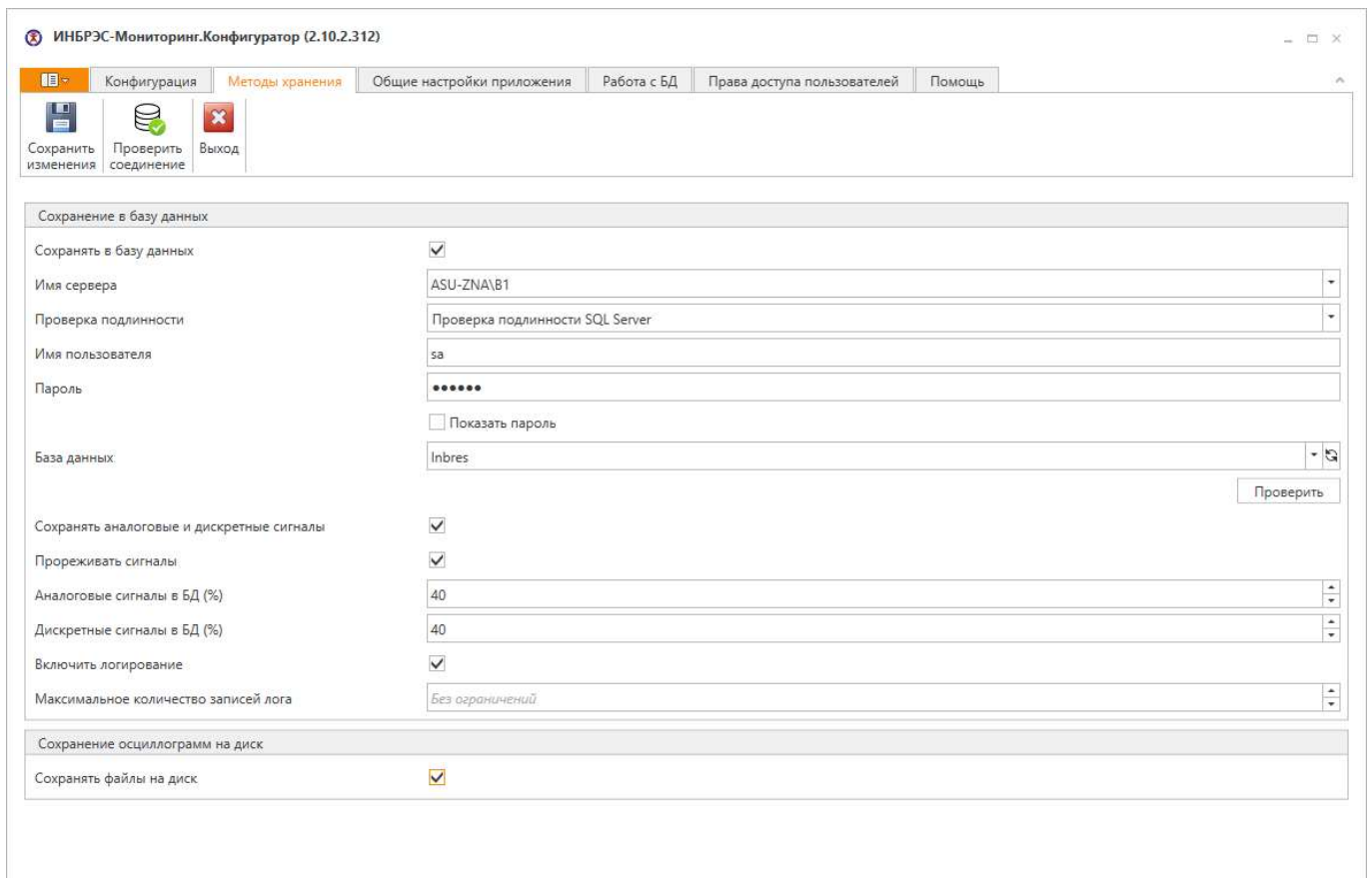


Рисунок 5.15

В случае успешного соединения к БД в статусной строке программы «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» можно наблюдать соответствующий индикатор (Рисунок 5.16).

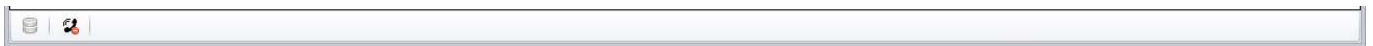


Рисунок 5.16

5.1.5 Контроль состояния связи с устройствами ОМП

В программе «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» каждый терминал имеет статус подключения (Рисунок 5.16).

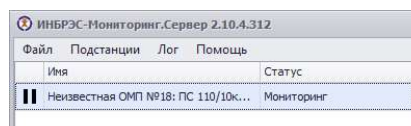


Рисунок 5.16

5.1.6 Осуществление защиты от несанкционированного доступа

Права доступа пользователей задаются в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор», во вкладке «Права доступа пользователей». В разделе «Информация о пользователе» можно выбрать в какой области назначать права доступа: локально или в домене. (Если компьютер не в доменной зоне выбрать пункт «В домене» нельзя). После выбора области, вкладки «Группы» и «Пользователи» обновляются. В локальной области для изменения значений необходимо

программу «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» запускать под пользователем с правами локального администратора, в доменной зоне — запускать под пользователем с правами Администратора домена. Параметр «Статус» показывает в какой области находится текущий пользователь Windows запустивший программу.

В разделе «Редактор групп ИНБРЭС-Мониторинг» есть возможность добавить группу для создания ограничений прав доступа пользователям Windows.

Выбрав в разделе «Группы ИНБРЭС-Мониторинг» соответствующую группу, мы можем назначить ограничения для программ: «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» и «ИНБРЭС-мониторинг.Клиент» (Рисунок 5.17).

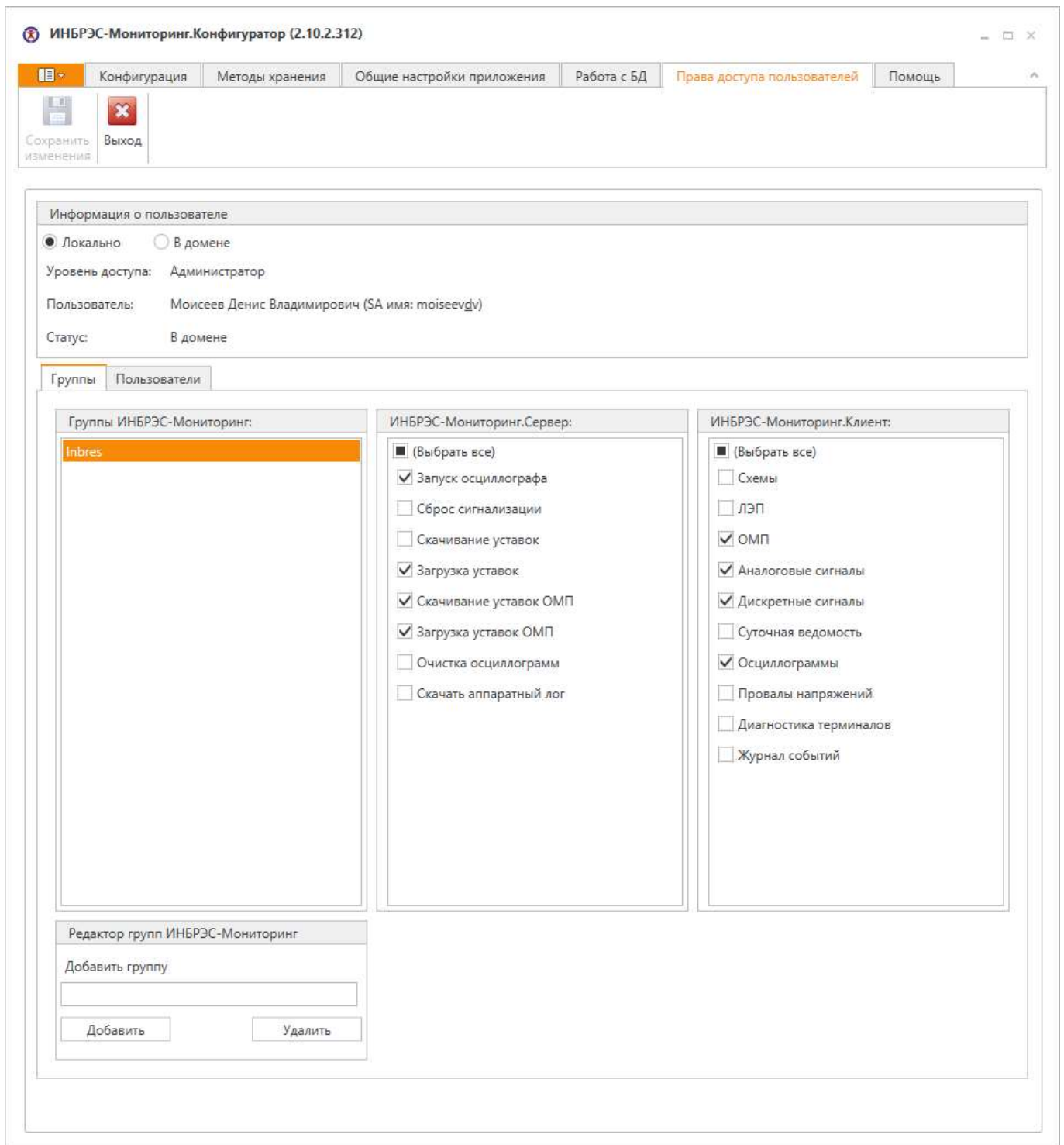


Рисунок 5.17

В разделе «Пользователи» представлен список локальных пользователей или пользователей в доменной зоне. Есть возможность каждому пользователю привязать группу с ограничениями доступа, для этого необходимо в столбце «Группа» из выпадающего списка выбрать группу. В разделе «Новый пользователь» можно создать нового пользователя с привязкой к группе с ограничениями доступа (Рисунок 5.18).

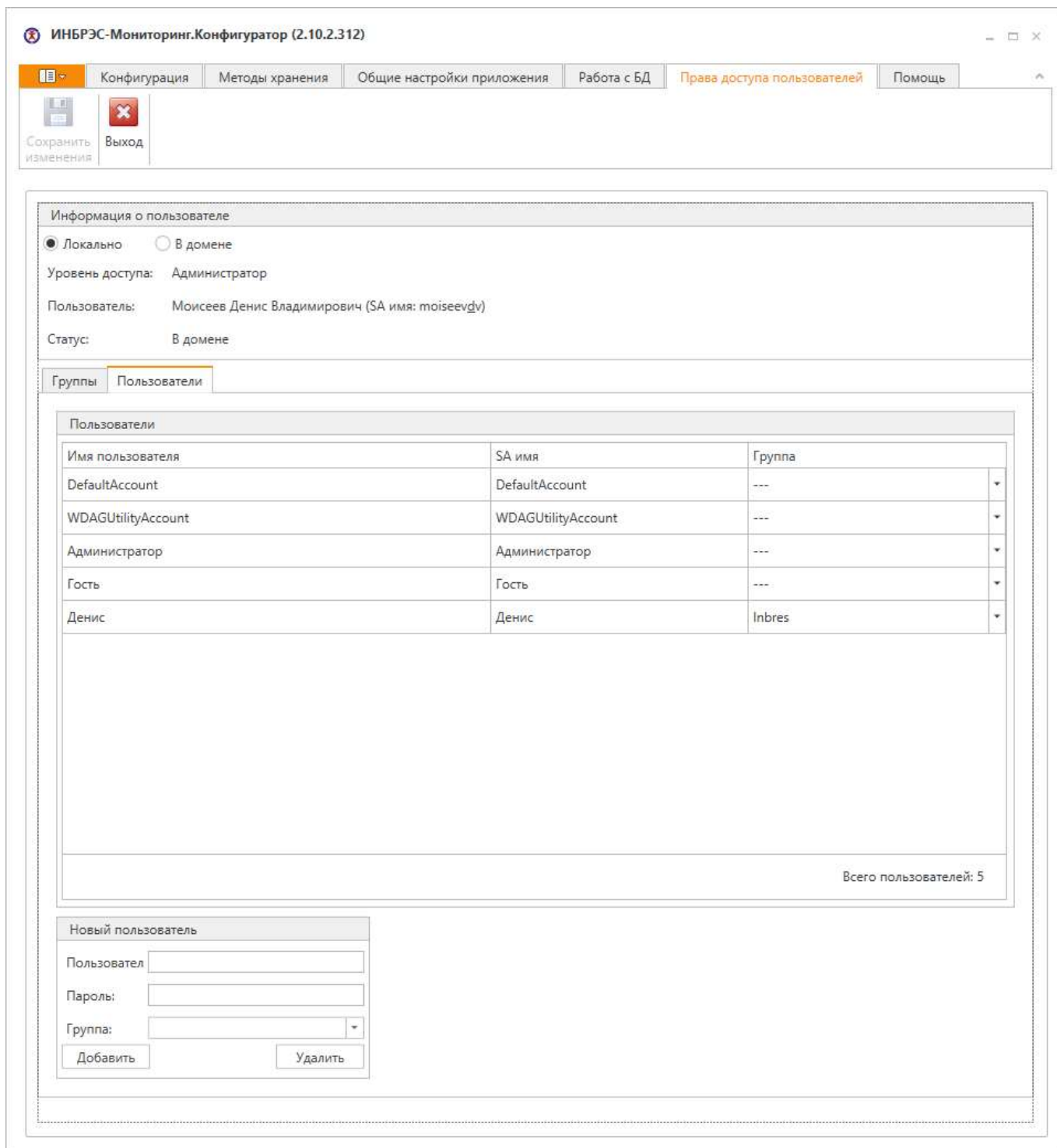


Рисунок 5.18

При запуске программы «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» авторизация происходит в соответствии с текущим пользователем Windows. Ограничения распространяются на вкладку «Передача команд», в соответствии с группой ограничения доступа «ИНБРЭС-Мониторинг», привязанной к пользователю в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор». Если группа не

назначена пользователю, то ограничений нет, если есть, то операции становятся неактивными (Рисунок 5.19).

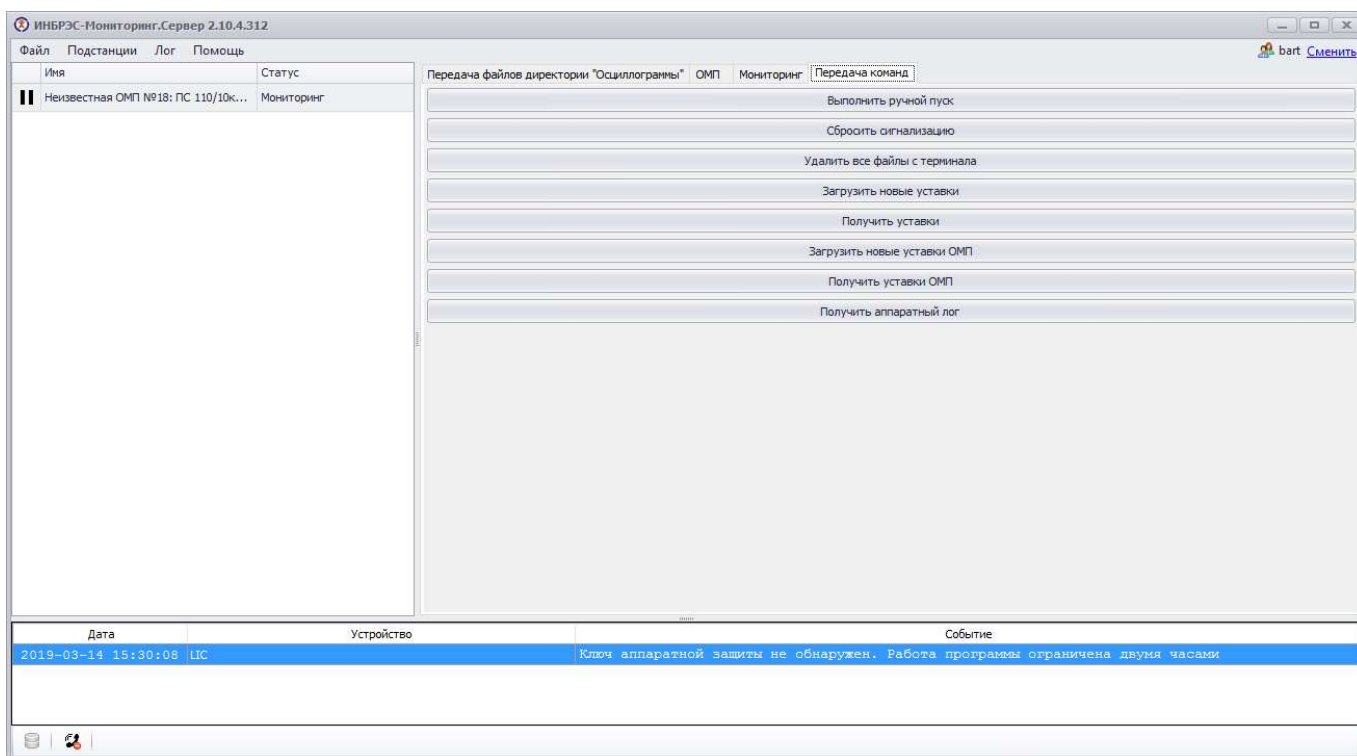


Рисунок 5.19

Сменить пользователя можно по ссылке «Сменить» в правом верхнем углу программы, откроется окно «Сменить пользователя» (Рисунок 5.20). Права

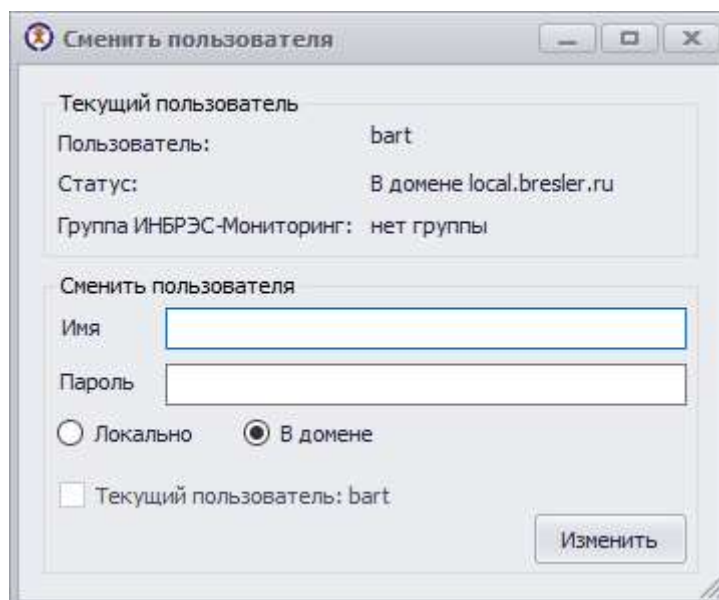


Рисунок 5.20

5.1.7 Передачу основных данных смежным системам по протоколу МЭК 60870-5-104

Настройка передачи основных данных смежным системам по протоколу МЭК 60870-5-104 осуществляется в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор». Разрешение передачи в АСУ настраивается во вкладке «Общие настройки приложения» (Рисунок 5.21).

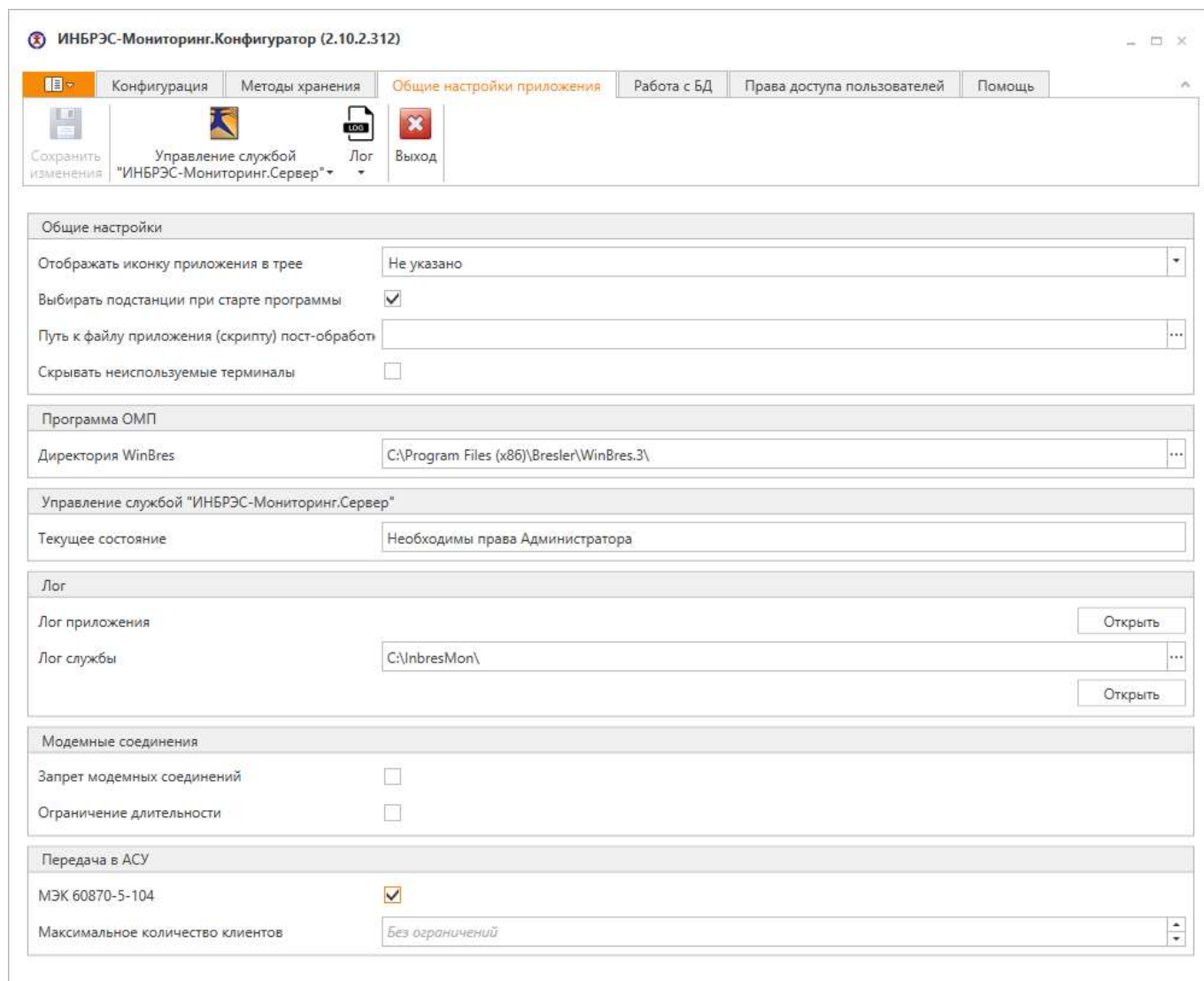


Рисунок 5.21

Следующим этапом настройки является разрешение передачи в АСУ конкретного канала и установка адреса в АСУ (Рисунок 5.22).

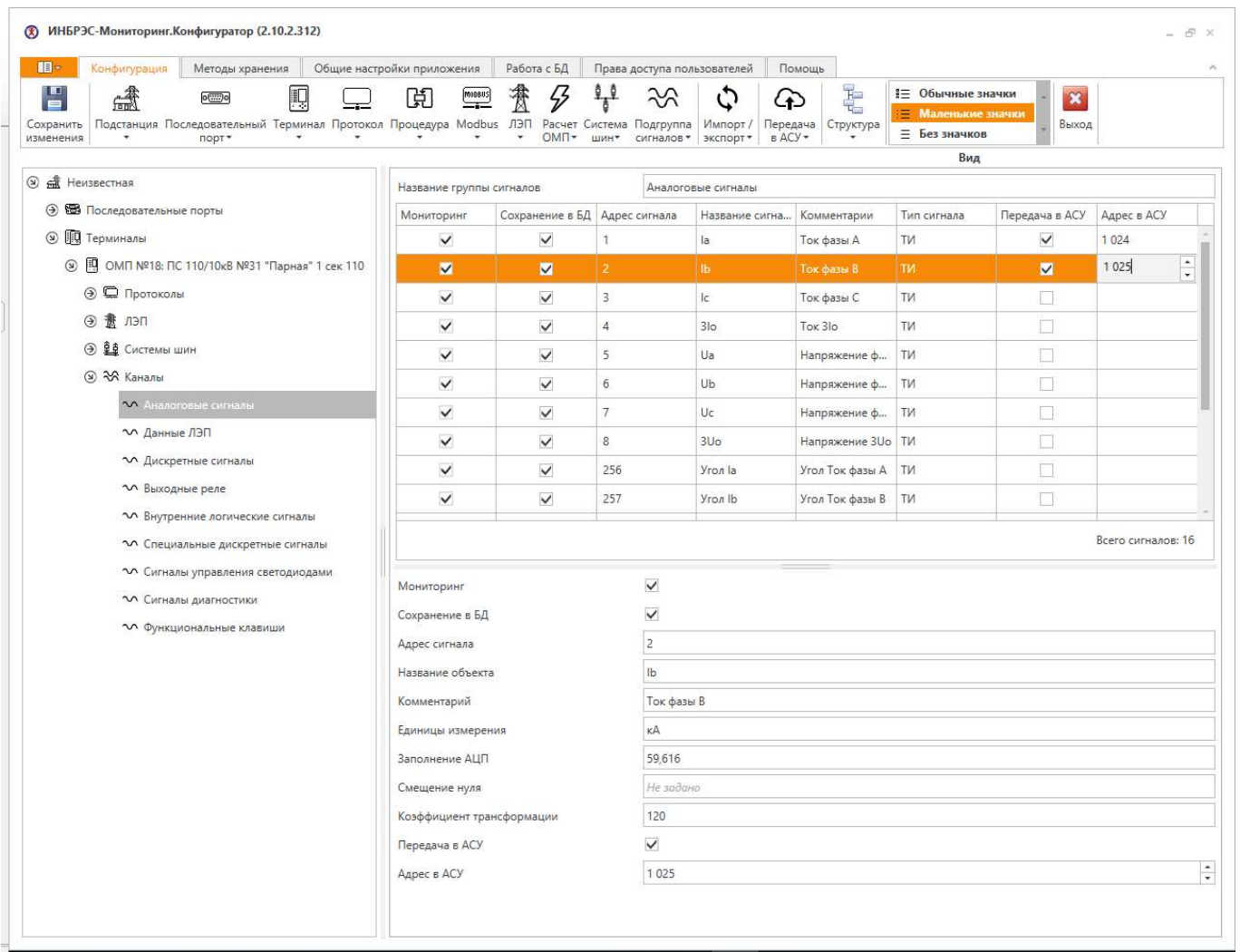


Рисунок 5.22

5.2 Система оповещения

Система оповещения ПТК комплектуются лицензионным прикладным программным обеспечением «ИНБРЭС-мониторинг». Программа «ИНБРЭС-мониторинг.Оповещения» осуществляет мониторинг базы данных, в случае появления события рассылает сообщения подписанным пользователям.

5.2.1 Общая настройка приложения

Настройка программы начинается с указания имени файла Saver2.xml, где хранятся строка подключения к БД (Рисунок 5.23). Этот файл находится в папке программы «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер».

Параметр «Проверка возникновения события, мин» отвечает за интервал обновления данных из БД в минутах. Параметры из группы «Задержка после отправки отчета» указывают на интервал накопления отчетов в течении заданного времени, что сделано с целью защиты от чрезмерно частых сообщений от системы (Рисунок 5.23).

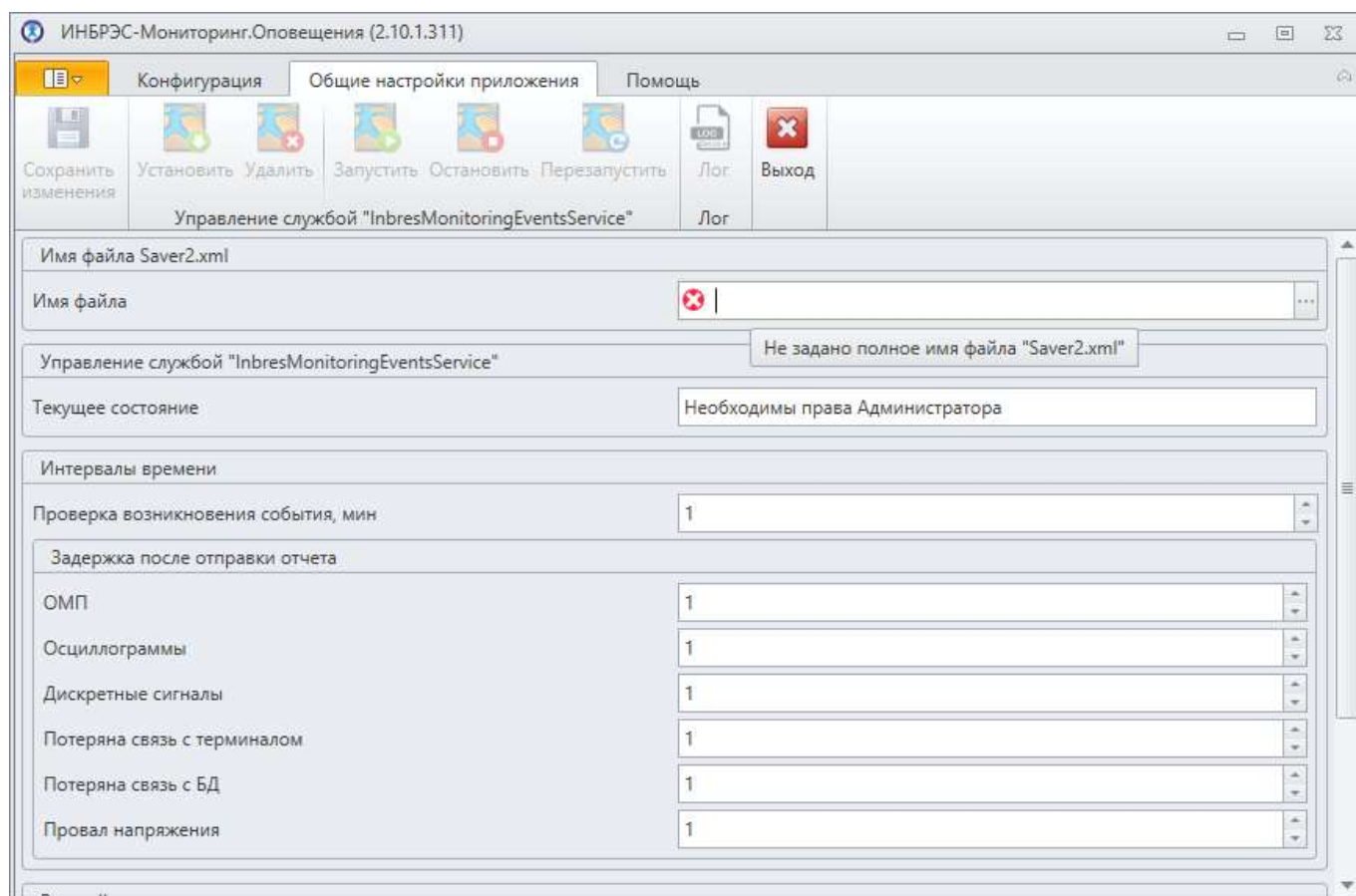


Рисунок 5.23

Если предполагается отправка сообщений через систему Рупор II, то необходимо задать IP-адрес сервера Рупор II, имя пользователя и пароль подключения к сетевой папке Incoming системы Рупор II (Рисунок 5.24). По умолчанию имя пользователя: rupor_operator; пароль: rupor.

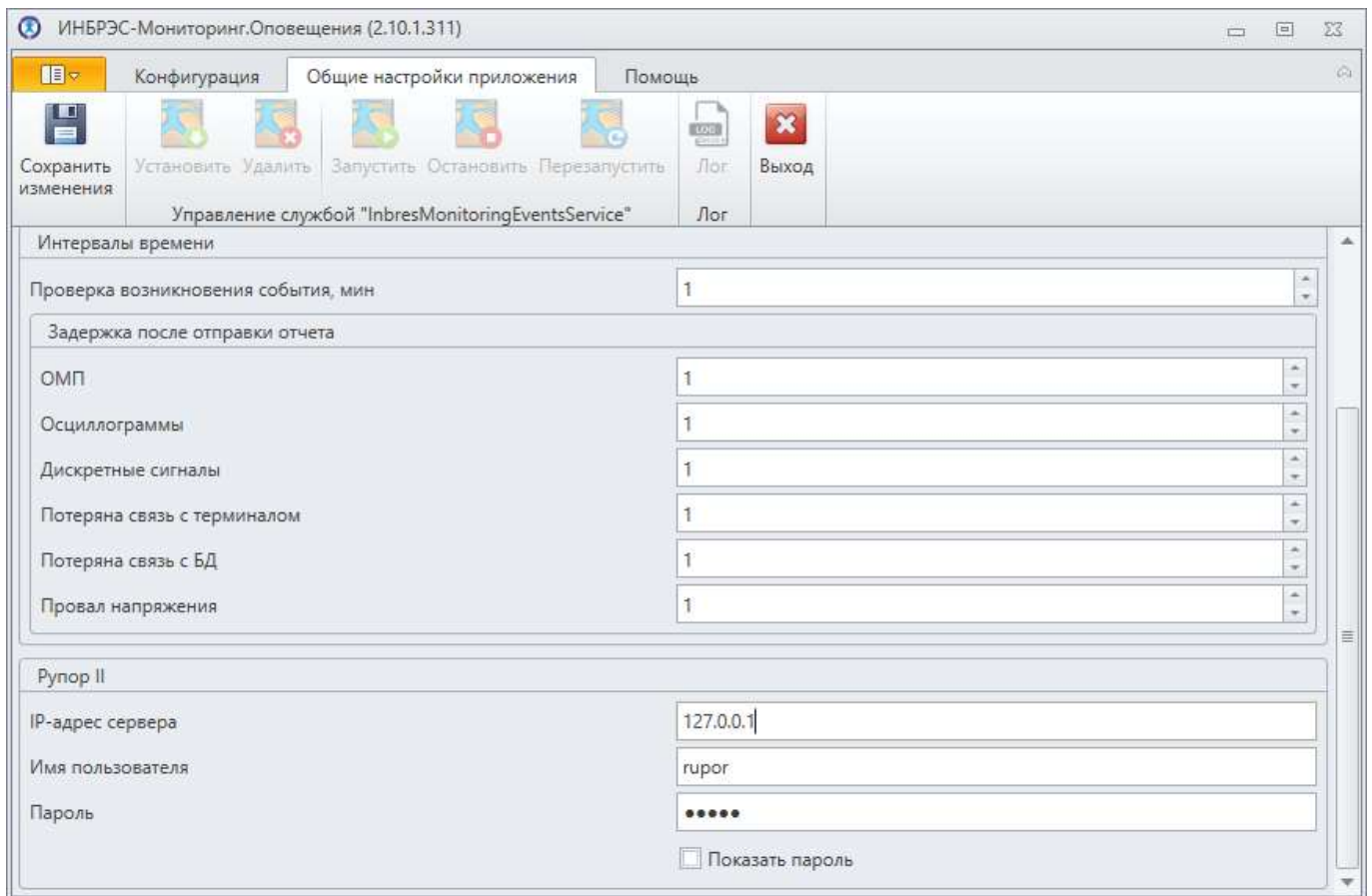


Рисунок 5.24

5.2.2 Настройка рассылки оперативных данных абонентам на электронную почту и SMS

Настройка рассылки оперативных данных абонентам на электронную почту и SMS осуществляется в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Оповещения» во вкладке «Конфигурация». Пример созданных транспортов для Рупор II и пользователя представлено на рисунке 5.25.

Транспорт — это механизм доставки оповещений.

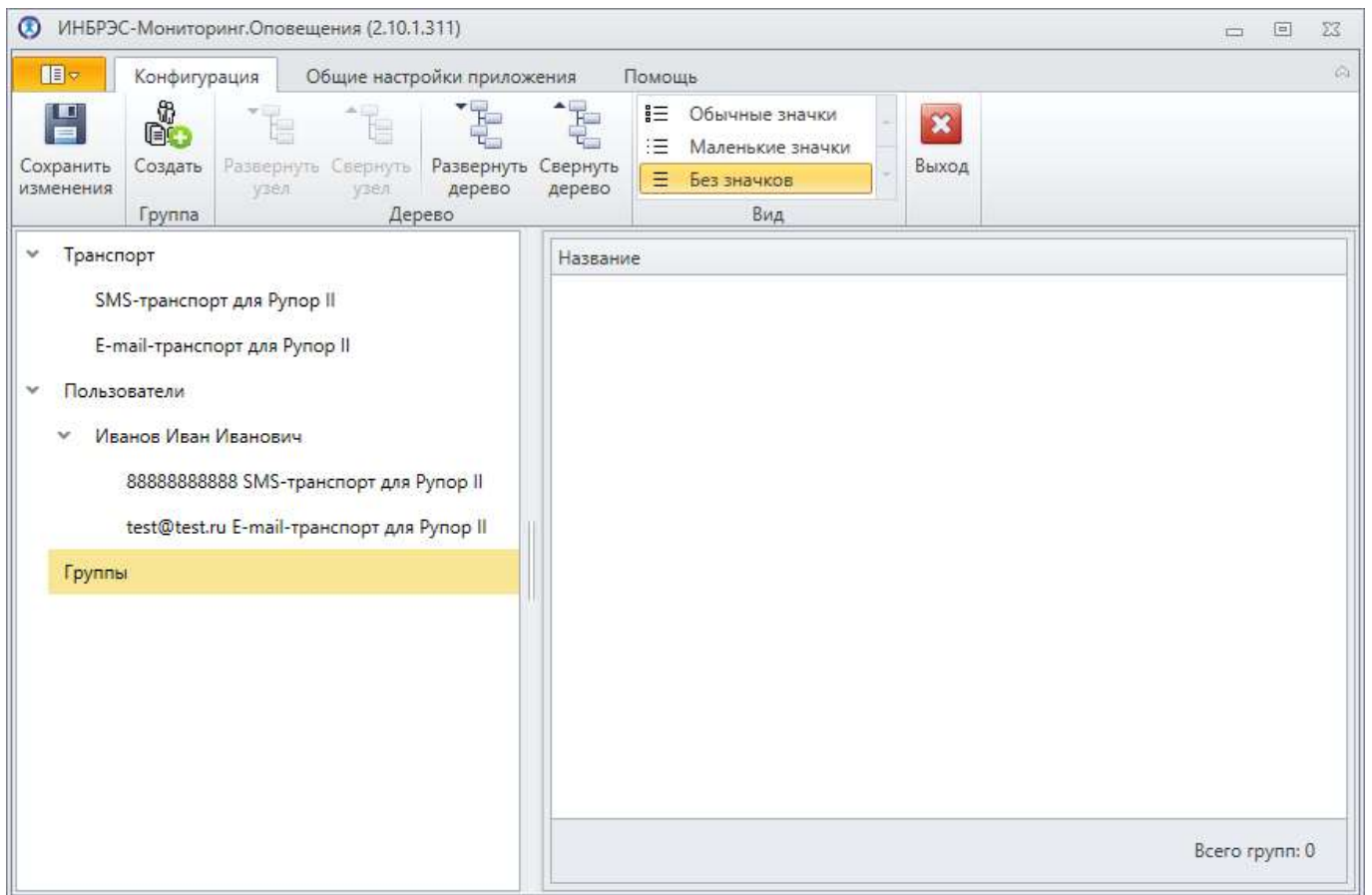


Рисунок 5.25

Следующим этапом настройки конфигурации программы «ИНБРЭС-мониторинг.Оповещения» является создание группы, где осуществляется подписка пользователей системы оповещения на события/отчеты (Рисунок 5.26).

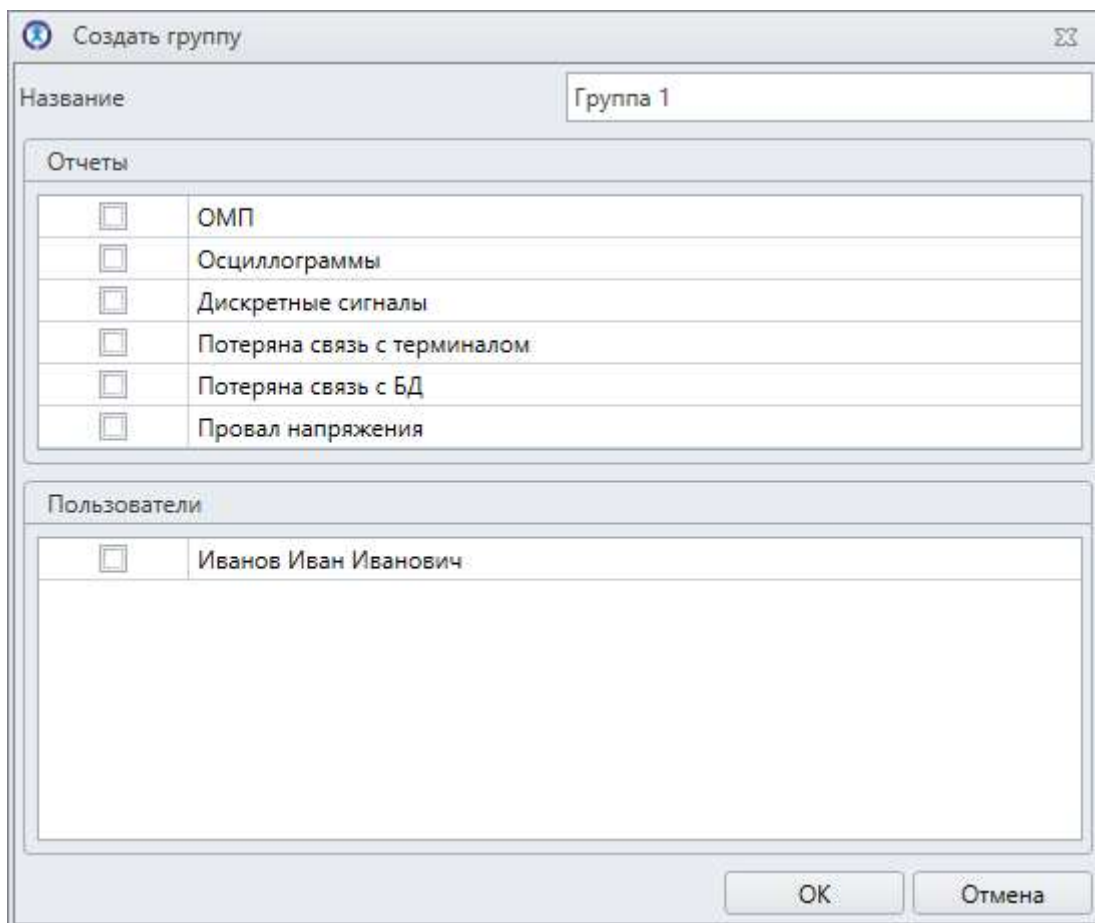


Рисунок 5.26

5.2.3 Запуск службы оповещения «InbresMonitoringService»

Перед запуском службы оповещения необходимо сохранить конфигурацию и запустить программу «ИНБРЭС-мониторинг.Оповещения» с правами администратора. Управление службой осуществляется во вкладке «Общие настройки приложения». Сначала требуется установить и затем запустить службу (Рисунок 5.27).

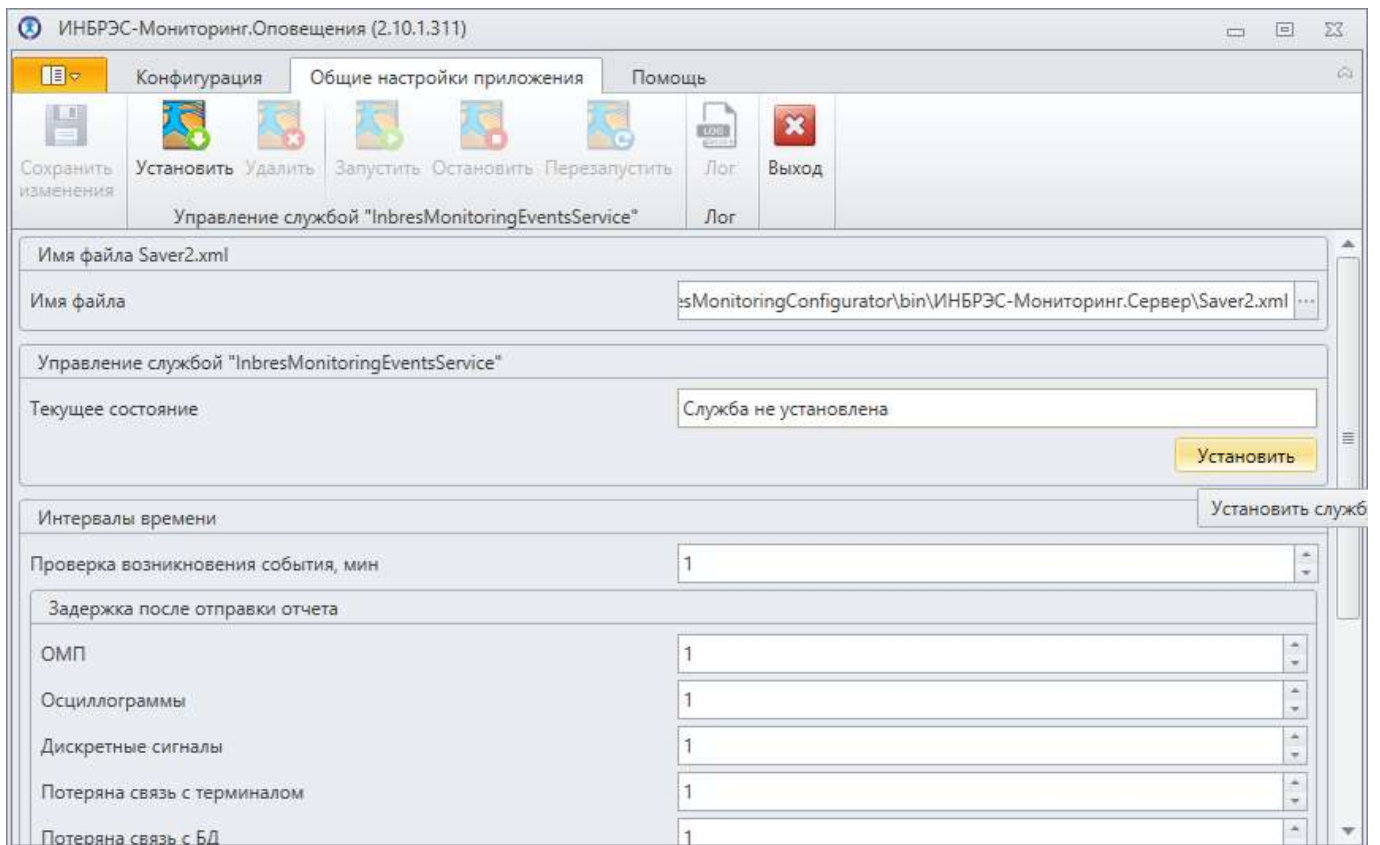


Рисунок 5.27

После первого успешного запуска службы станет активной функция просмотра лога (Рисунок 5.28). Этот файл служит для вывода всех информационных и ошибочных сообщений, включая общее описание системы оповещения, успешное/неуспешное подключение к БД, события и т. п.

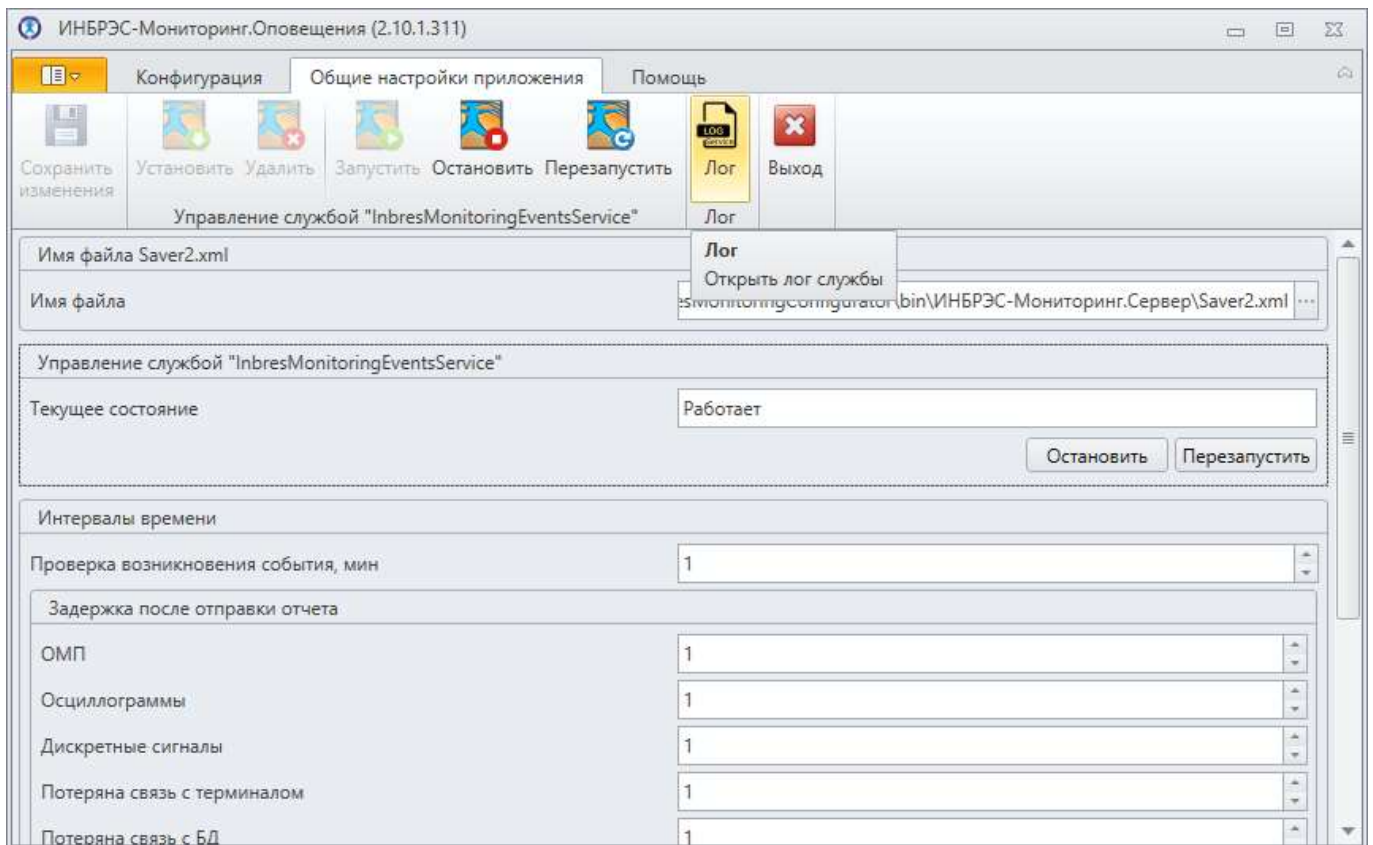


Рисунок 5.28

5.2.4 Ведение журнала событий

Все возникающие события оповещения фиксируются службой оповещения «InbresMonitoringService» в журнале событий в БД, просмотр которого осуществляется в программе «ИНБРЭС-мониторинг» (пункт 5.3.3 настоящего руководства).

5.3 АРМ пользователей

АРМ пользователей базируются на стационарных, либо переносных ПК с предустановленным лицензионным прикладным программным обеспечением «ИНБРЭС-мониторинг».

5.3.1 Общая настройка приложения

При первом запуске программы «ИНБРЭС-мониторинг», появится окно с просьбой настроить программу (Рисунок 5.29).

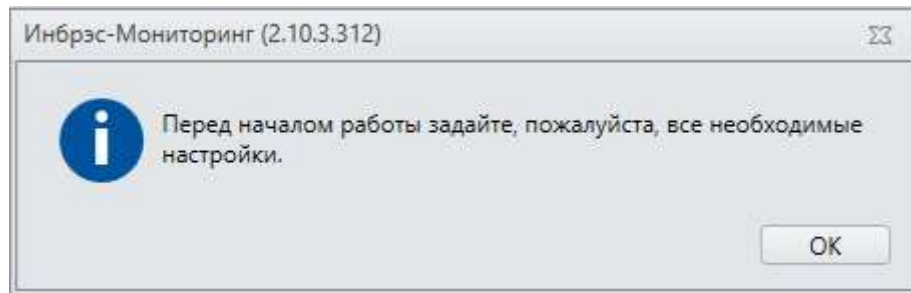


Рисунок 5.29

Первым шагом настройки программы является задание параметров подключения к БД (Рисунок 5.30). В поле «имя сервера» вводим MS SQL сервер, который заполняется данными программой «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» Автоматический поиск всех доступных серверов можно сделать, нажав кнопку обновить, справа от поля. Формат имени сервера: «имя машины\имя экземпляра MS SQL сервера».

Тип аутентификации:

- 1) средствами Windows - выбираем если MS SQL Server установлен локально;
- 2) средствами MS SQL Server - если сервер установлен на удаленной машине, вводим логин и пароль.

База данных - вводим название рабочей базы данных.

При нажатии кнопки «Проверить» происходит проверка подключения. Если все успешно, то необходимо нажать ОК.

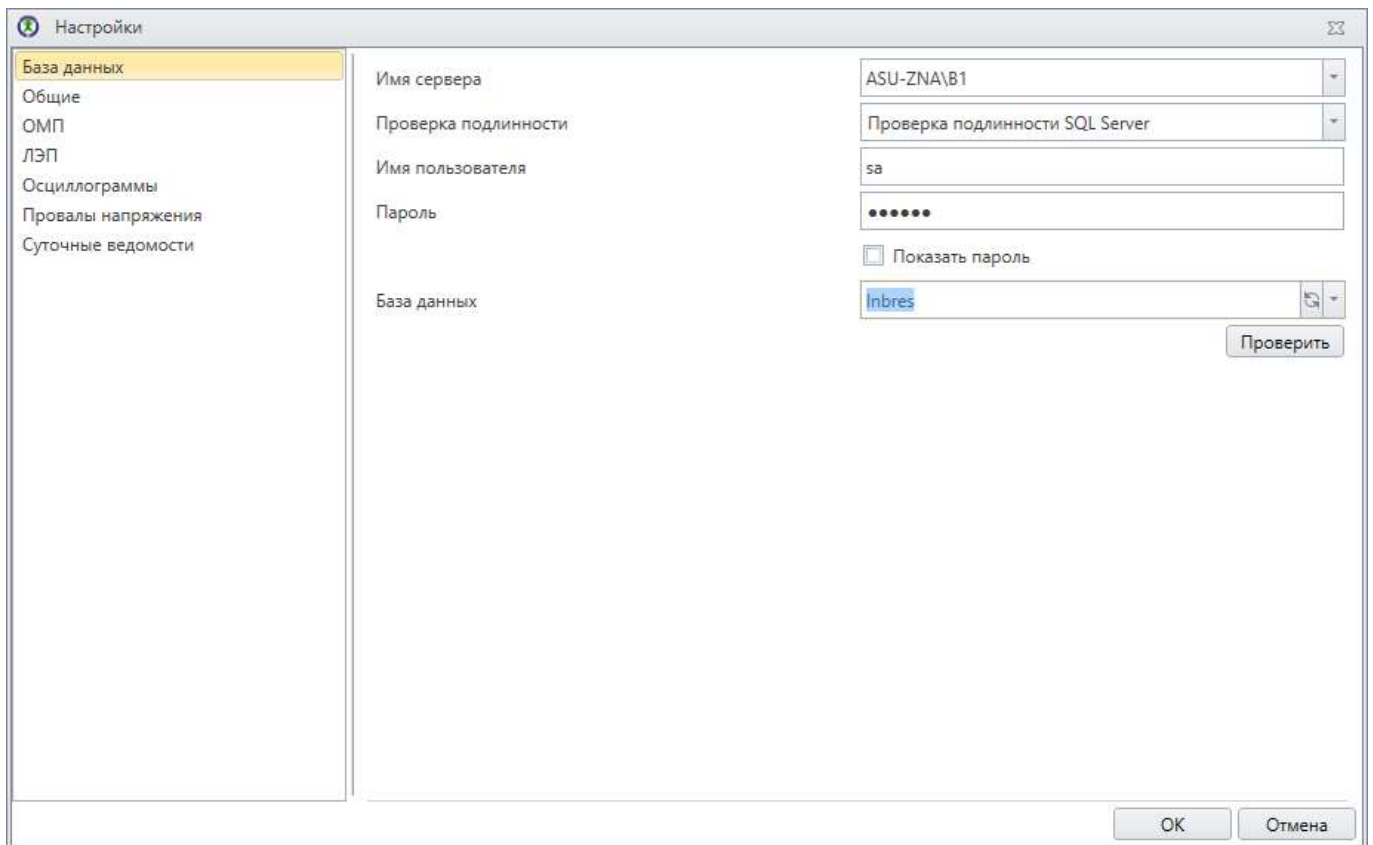


Рисунок 5.30

В дальнейшем, если подключение с базой данных корректно, при каждом запуске программы настройка не понадобится.

Успешность подключения к БД можно наблюдать в статусной строке программы «ИНБРЭС-мониторинг» (Рисунок 5.31).

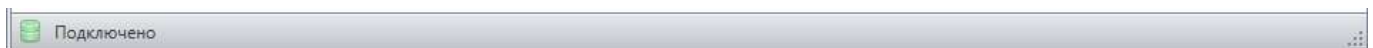


Рисунок 5.31

5.3.2 Отображение данных об авариях

В программе «ИНБРЭС-мониторинг» данные об авариях отображены в меню «ОМП». Параметры аварии: время аварии, тип КЗ и расстояние до места КЗ (выбирается наиболее приоритетное из 8 методов расчета от волнового до Winbres), фактическое расстояние (в случае необходимости вводится диспетчером); подробные параметры аварии: параметры повреждения (название линии, вид поврежденя, тип события, ток КЗ, длительность КЗ, метка времени, осциллограмма, осциллограмма противоположной стороны), результаты ОМП (методы расположены в таблице в зависимости от точности расчета, сверху наиболее точные), данные доаварийного режима, данные аварийного режима и симметричные составляющие (Рисунок 5.32).

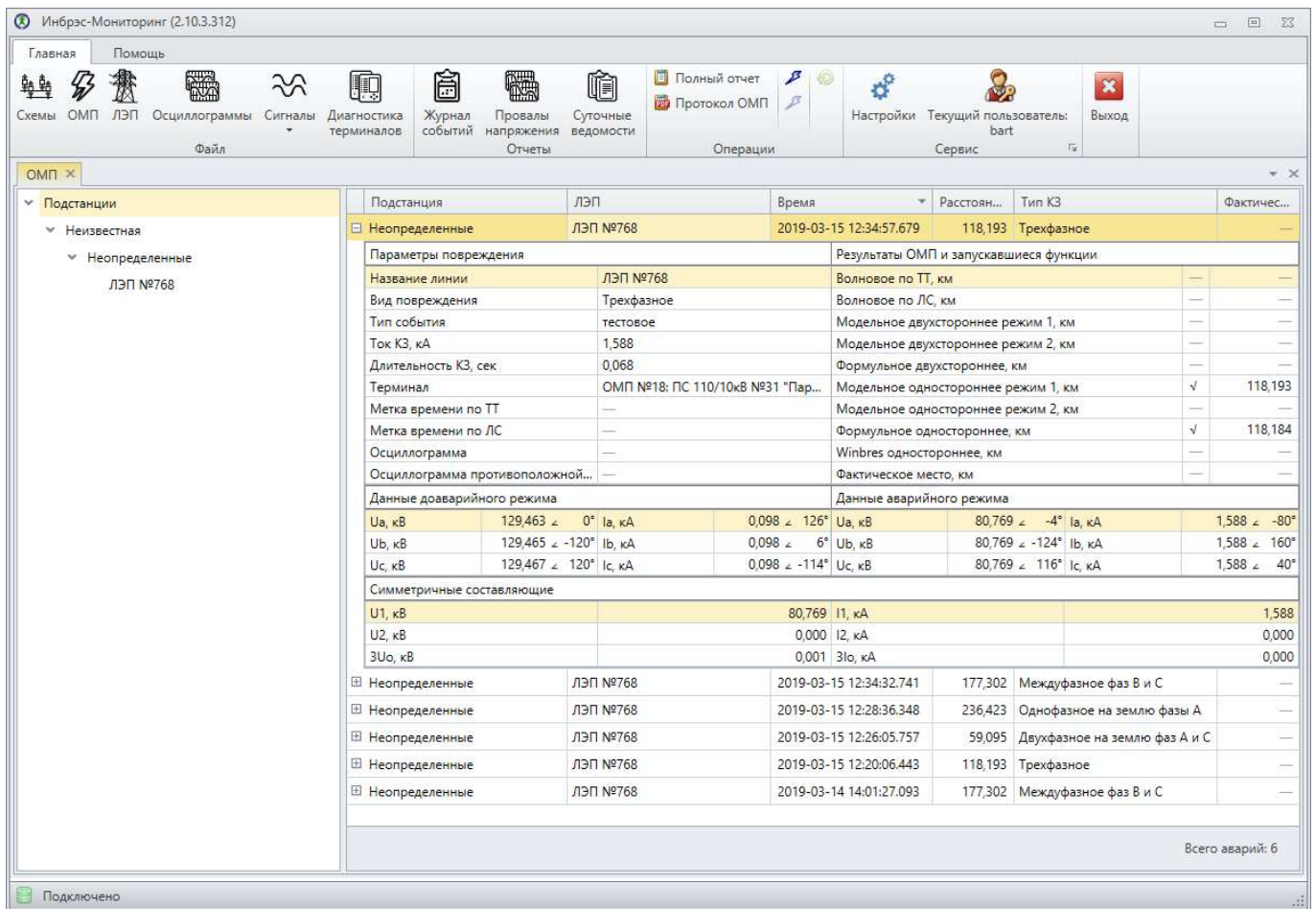


Рисунок 5.32

5.3.3 Отображение журнала событий

В программе «ИНБЭС-мониторинг» просмотр журнала событий с возможностью фильтрации по времени возникновения доступен в меню «Журнал событий» (Рисунок 5.33). Стоит отметить, что журнал событий заполняется информацией о возникновении событий Системой оповещения. Так же доступна функция квитирования, необходимый для сброса цветовой подсветки новых событий.

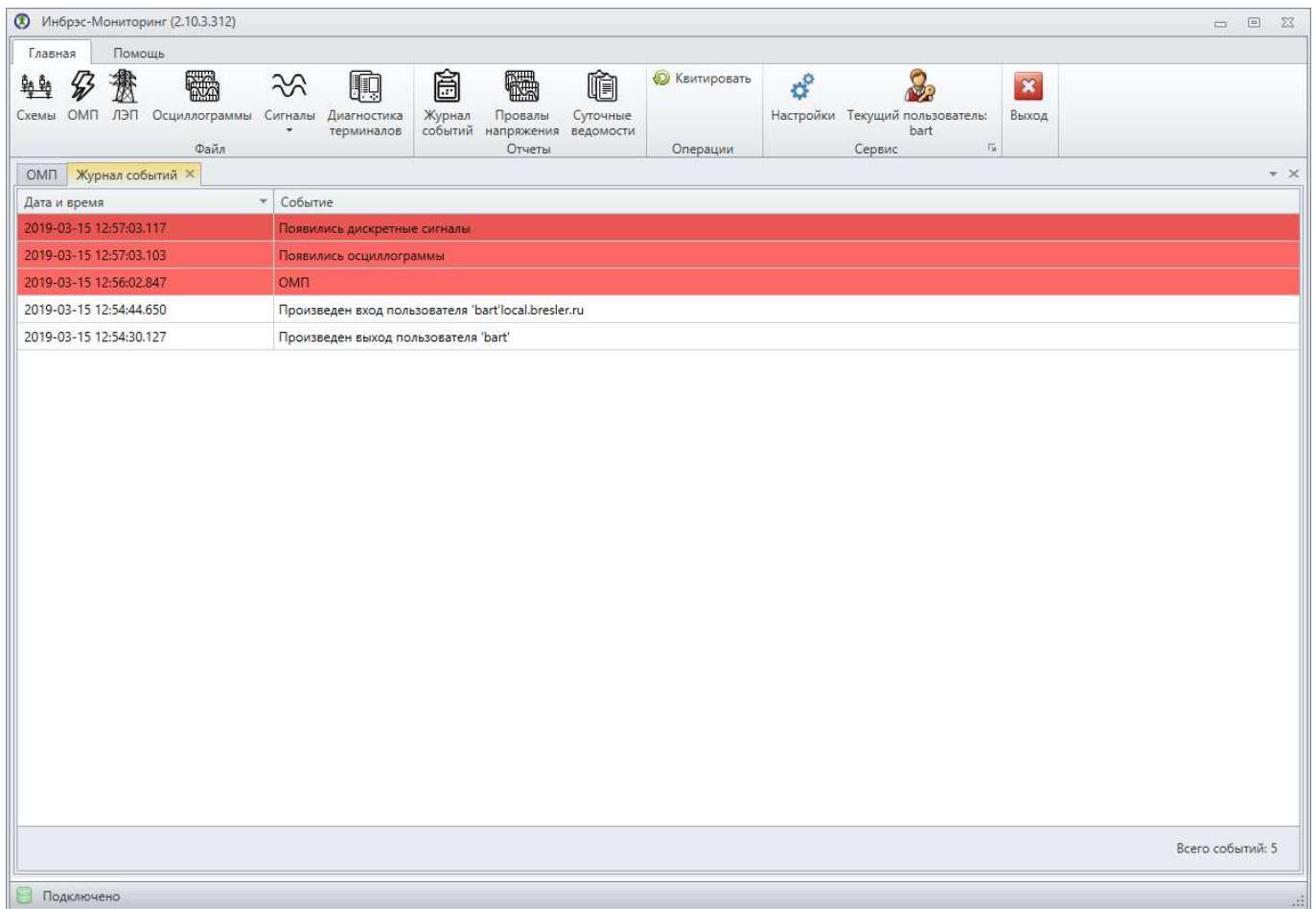


Рисунок 5.33

5.3.4 Просмотр осциллограмм

Функция просмотра осциллограмм, полученных сервером из устройств ОМП, доступна в меню «Осциллограммы» (Рисунок 5.34). В списке осциллограмм описаны следующие параметры: название, дата и время, размер в КБ и расположение осциллограммы (в терминале и на диске). Расположение «В терминале» значит, что осциллограмма находится в терминале, расположение «На диске» означает, что осциллограмма скачана программой «ИНБРЭС-мониторинг.Сервер» с терминала на диск. Операции открытия, сохранения осциллограмм, расчета ОМП и провалов напряжения доступно только при наличии осциллограммы на диске.

Есть возможность сменить директорию осциллограмм через контекстное меню узла терминала в дереве подстанций и терминалов, либо через операцию в главном меню программы, либо через настройки программы во вкладке «Осциллограммы». По умолчанию директория хранения осциллограмм берется из БД, который в свою очередь был записан программой «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор». Если в «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» в чтении файлов было задано копирование осциллограмм, то в БД записывается директория копирования осциллограмм.

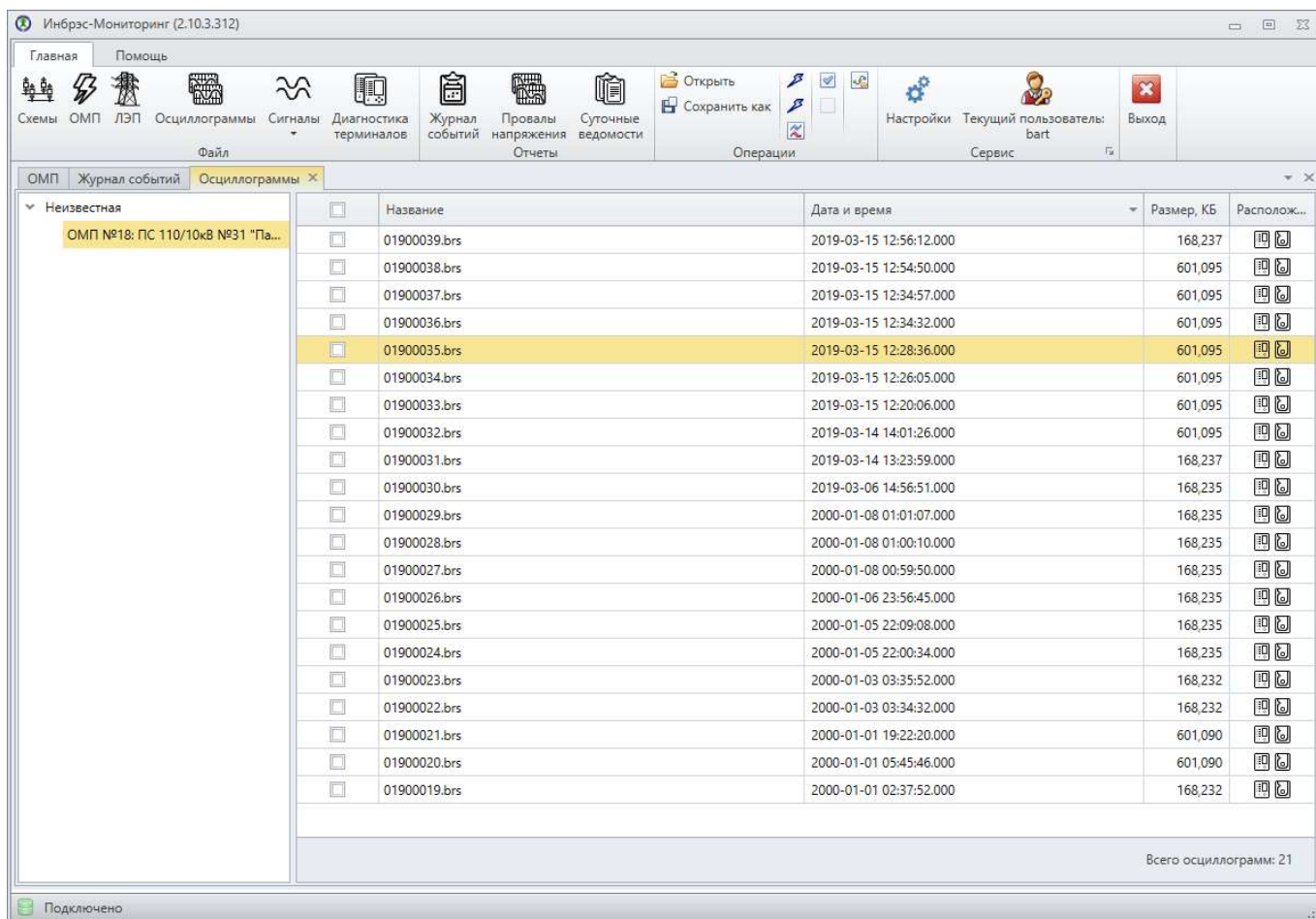


Рисунок 5.34

5.3.5 Расчет ОМП в одностороннем или двустороннем режиме

В программе «ИНБРЭС-мониторинг» доступен расчет ОМП в одностороннем или двустороннем режиме одним из возможных способов:

- 1) по параметрам ВЛ (уставкам), загруженным из устройств ОМП или введенным вручную;

В меню «ОМП» имеется возможность одностороннего или двухстороннего расчета ОМП (Рисунок 5.35).

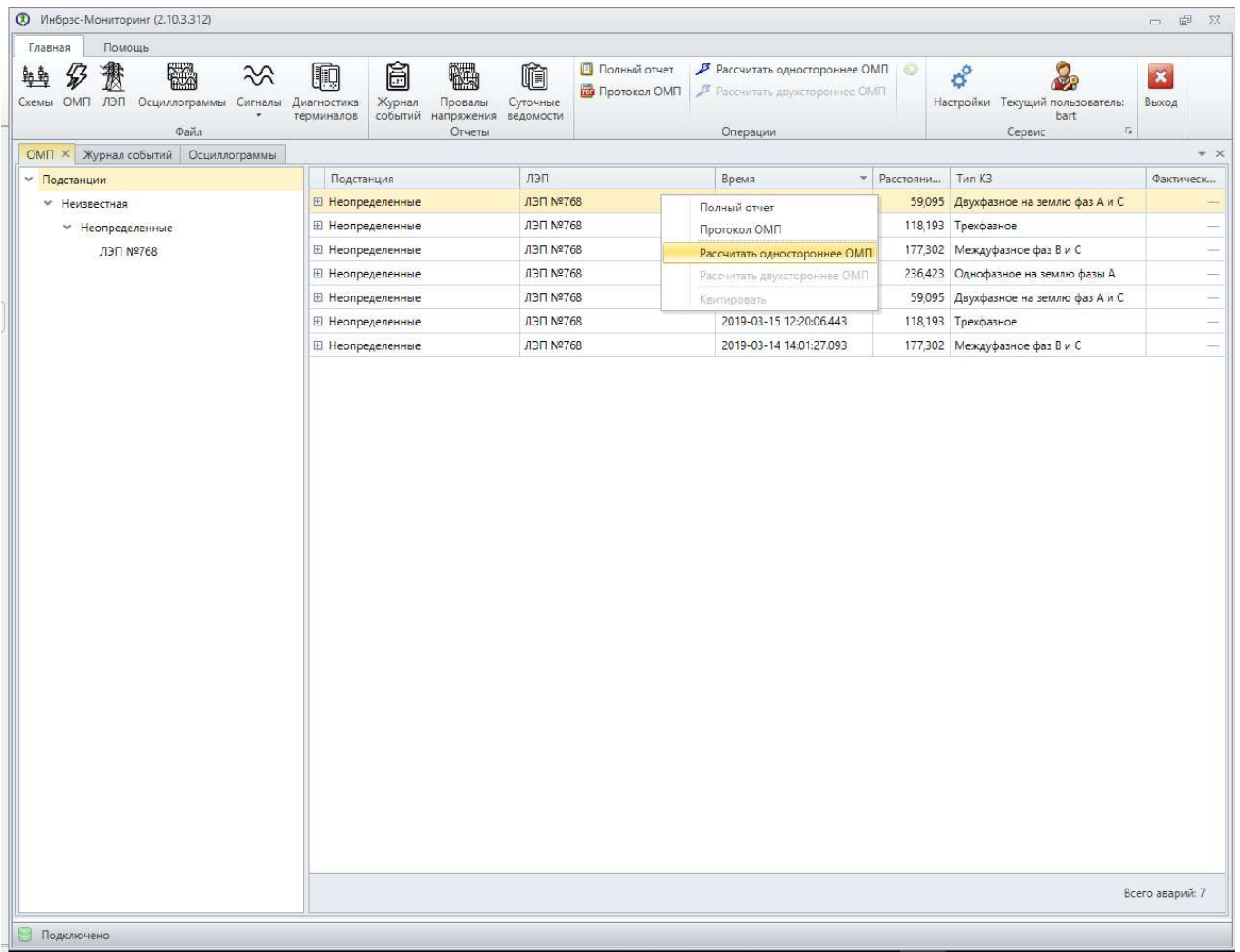


Рисунок 5.35

Двухсторонний расчет доступен только в том случае, если в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» в окне редактирования параметров ЛЭП задан противоположный конец линии (Рисунок 5.36).

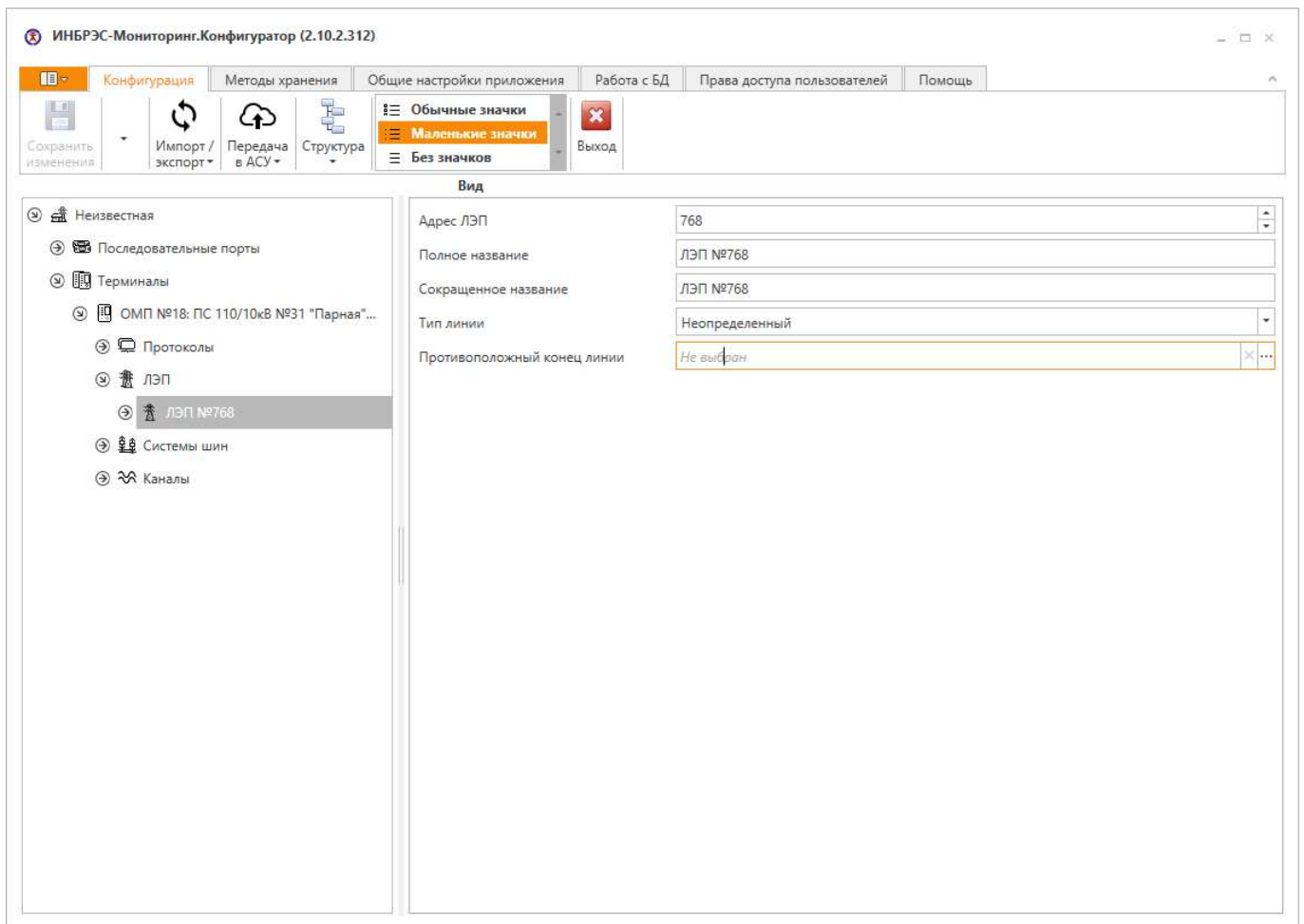


Рисунок 5.36

В окне расчета ОМП можно отредактировать сигналы аварийного и доаварийного режимов, а также отредактировать модель (Рисунок 5.37). В случае двухстороннего расчета есть возможность редактирования сигналов обеих сторон.

Расчет одностороннего ОМП

Сигналы Неопределенные - ОМП №18: ПС 110/10кВ №31 "Парная" 1 сек 110 - ЛЭП №768

Сигналы аварийного режима			
Ua, кВ	65,416	Угол Ua, °	4,710
Ub, кВ	127,039	Угол Ub, °	-120,396
Uc, кВ	66,594	Угол Uc, °	105,788
Ia, кА	2,134	Угол Ia, °	-88,706
Ib, кА	0,105	Угол Ib, °	3,018
Ic, кА	2,244	Угол Ic, °	46,406

Сигналы доаварийного режима			
Ua, кВ	129,463	Угол Ua, °	0,000
Ub, кВ	129,465	Угол Ub, °	-120,000
Uc, кВ	129,467	Угол Uc, °	120,011
Ia, кА	0,098	Угол Ia, °	126,304
Ib, кА	0,098	Угол Ib, °	6,314
Ic, кА	0,098	Угол Ic, °	-113,682

Редактировать модель

OK Отмена

Рисунок 5.37

Результаты расчета изображаются в виде рисунка 5.38.

Результаты расчета ОМП

Подстанция	ЛЭП	Расстоян...	Тип КЗ	Метод расчета
Неопределенные	ЛЭП №768	59,100	Двухфазное на землю фаз...	Модельное односторонне...

Двухфазное на землю фаз А и С

Всего ОМП: 1

Рисунок 5.38

2) на основе имитационных моделей ВЛ и аварийно-оперативной информации (осциллограммы), загруженной с устройств ОМП.

В меню «Осциллограммы» имеется возможность одностороннего или двухстороннего расчета ОМП (Рисунок 5.38).

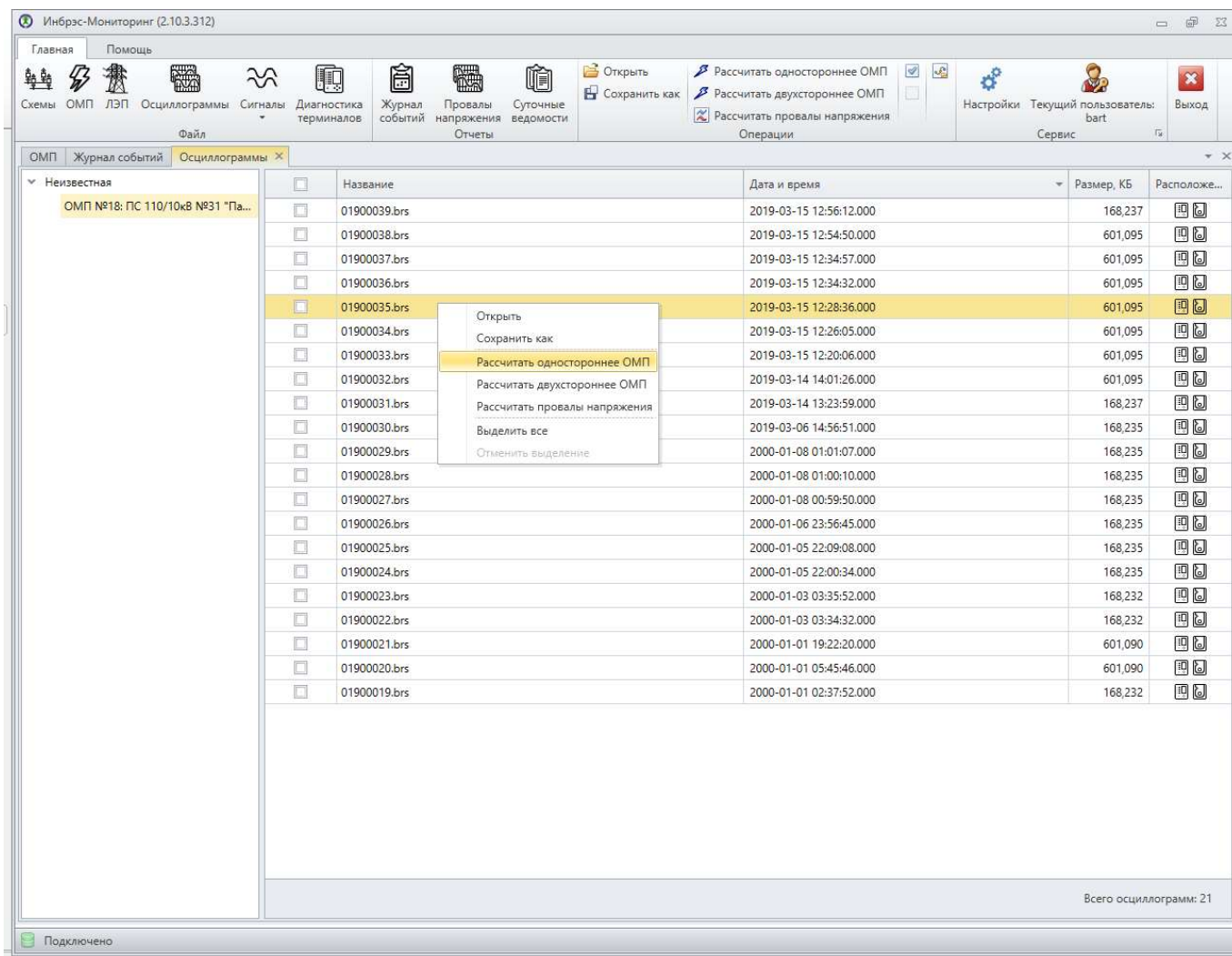


Рисунок 5.38

Двухсторонний расчет доступен только в том случае, если в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор» в окне редактирования параметров ЛЭП задан противоположный конец линии (Рисунок 5.36).

В случае успешного расчета выводится соответствующее окно (Рисунок 5.39) и результаты расчета отображаются в меню «ОМП».

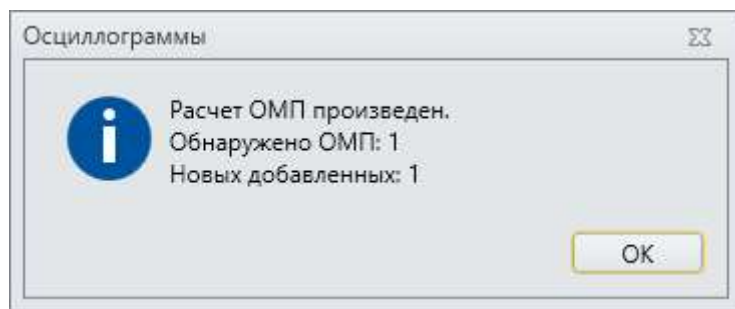


Рисунок 5.39

5.3.6 Вывод результатов ОМП в табличном виде за выбранный промежуток времени

Вывод результатов ОМП в табличном виде за выбранный промежуток времени осуществляется в меню «ОМП» (Рисунок 5.40).

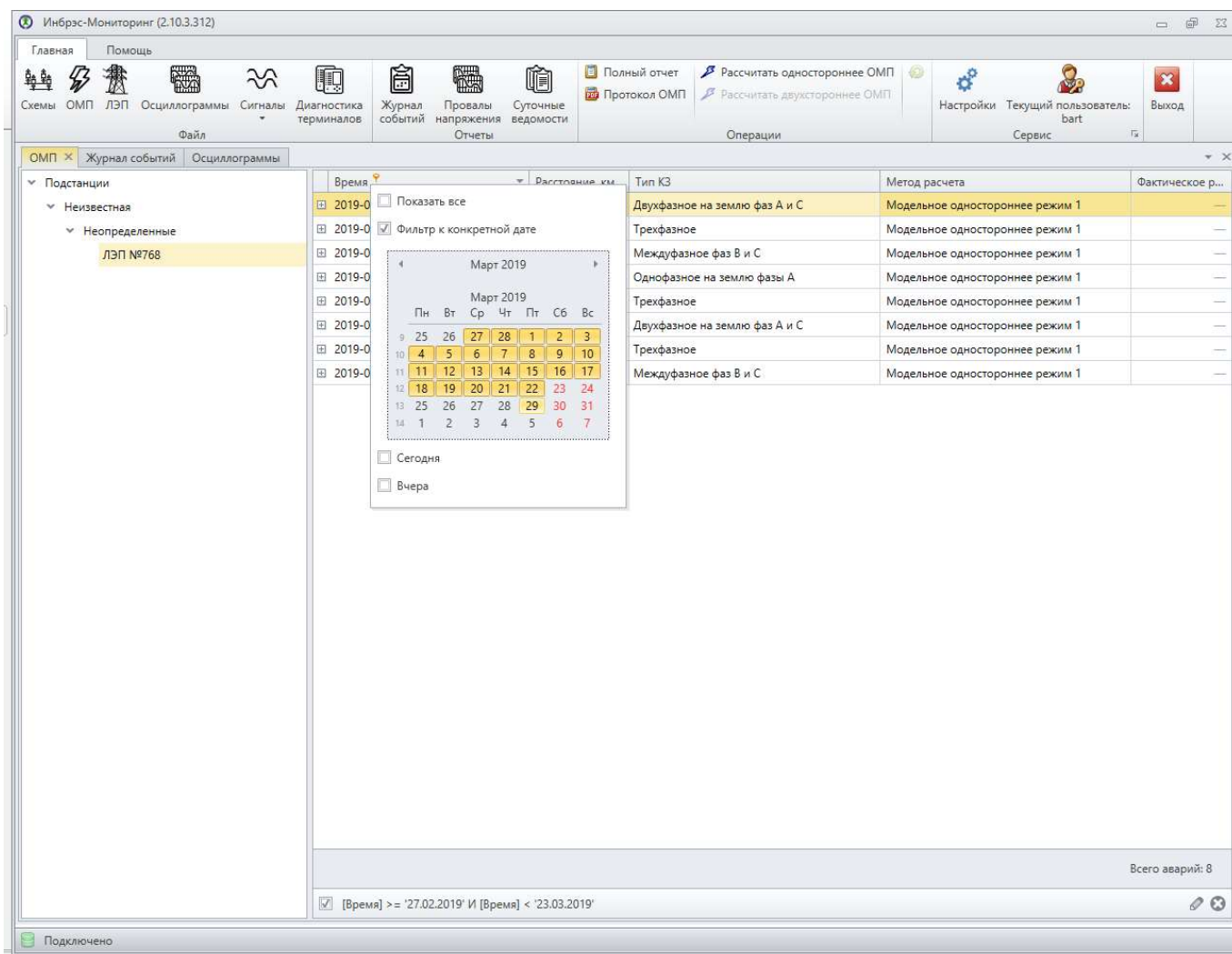


Рисунок 5.40

5.3.7 Предупреждение пользователя цветовой сигнализацией об авариях

Предупреждение пользователя цветовой сигнализацией об авариях осуществляется в меню «ОМП» при следующих ситуациях:

- вкладка «ОМП» не открыта - сигнализация об авариях не осуществляется;
- вкладка «ОМП» открыта - новые аварии выделяются красным цветом (Рисунок 5.41);
- вкладка не активна (активна другая вкладка) — выделяется и моргает заголовок вкладки «ОМП» и новые аварии;
- программа «ИНБРЭС-мониторинг» находится в свернутом виде - выделяется и моргает иконка программы и новые аварии.

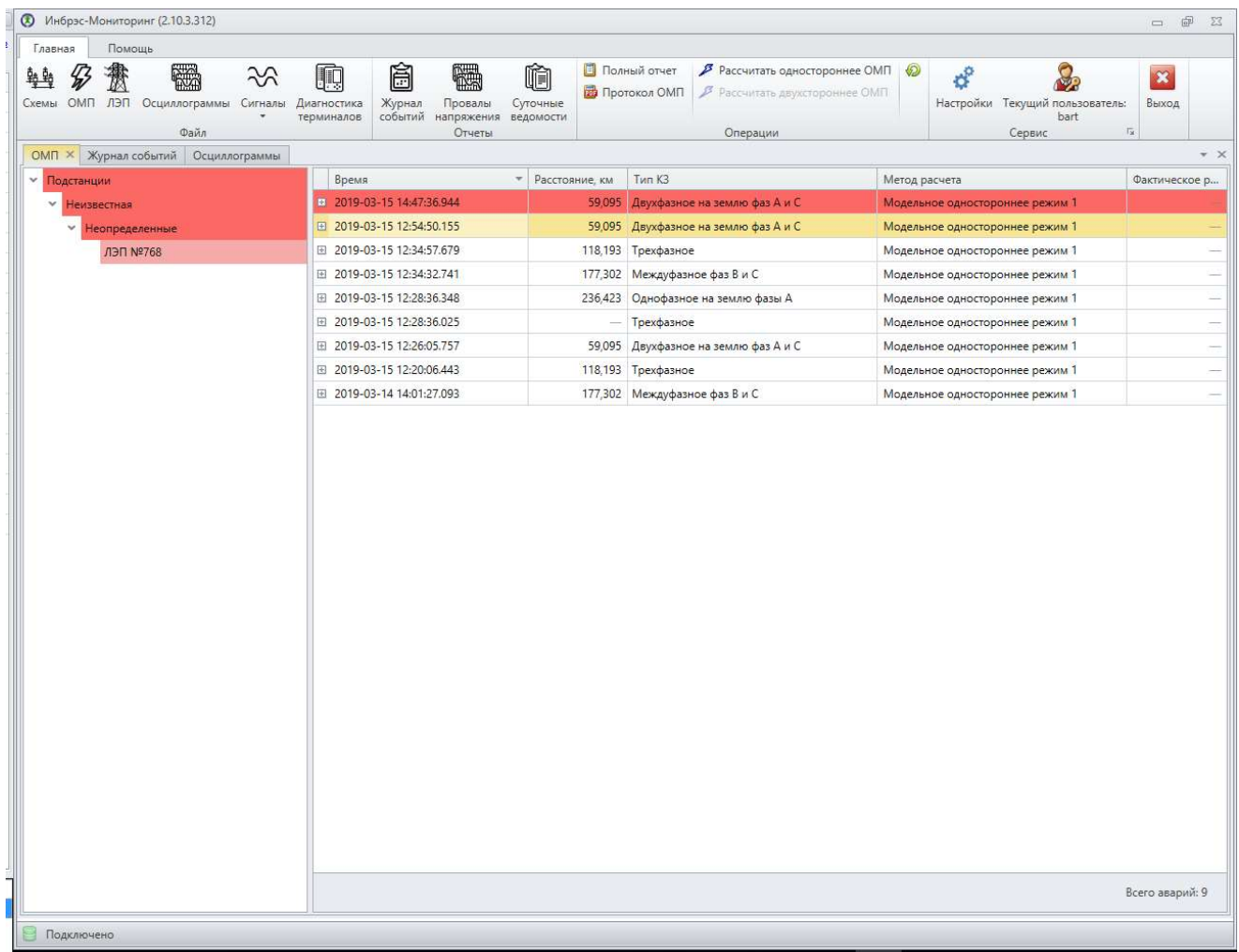


Рисунок 5.41

5.3.8 Осуществление защиты от несанкционированного доступа путем аутентификации пользователей с дальнейшей проверкой прав на реализацию тех или иных действий

Добавление ограничений доступа для программы «ИНБРЭС-мониторинг» описано в пункте 5.1.6 настоящего руководства.

При запуске программы «ИНБРЭС-мониторинг» авторизация происходит в соответствии с текущим пользователем Windows. Ограничения распространяются на пункты меню, в соответствии с группой ограничения доступа «ИНБРЭС-Мониторинг», привязанной к пользователю в программе «ИНБРЭС-мониторинг.Конфигуратор». Если группа не назначена пользователю, то ограничений нет, если есть, то пункт меню становится активным.

Смена пользователя происходит при нажатии на пункт меню «Текущий пользователь» в группе «Сервис», открывается модальное окно «Смена пользователя» (Рисунок 5.42).

Смена пользователя

Текущий пользователь

Пользователь: bart

Статус: В домене local.bresler.ru

ИНБРЭС-Мониторинг: нет группы

Сменить пользователя

Имя:

Пароль:

Локально В домене

Текущий пользователь: bart

Изменить

Рисунок 5.42

6 Техническое обслуживание и ремонт

6.1 Общие указания

Техническое обслуживание системы и оборудования ПТК проводится с целью предупреждения возникновения неисправностей и выявления скрытых дефектов на оборудовании, сохранения эксплуатационных и технических характеристик в течении всего срока эксплуатации.

Оно выполняется в процессе работы системы и оборудования ПТК. Допускается кратковременная остановка оборудования в соответствии с местными инструкциями и графиками отключений.

Конкретные сведения о необходимых регламентных работах, возможных неисправностях оборудования и методах их устранения, инструкции по замене составных частей изделий, информация о методах восстановления программного обеспечения после аварийных ситуаций приводятся в эксплуатационной документации соответствующих изделий. В текущем руководстве по эксплуатации приводятся только общие сведения.

6.2 Меры безопасности

Средства защиты, приспособления и инструмент, применяемые при обслуживании оборудования ПТК, должны своевременно подвергаться осмотру и испытаниям в соответствии с действующими нормативными актами по охране труда.

Работники, проводящие техническое обслуживание ПТК, должны быть обучены практическим способам и приемам по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим на месте происшествия. На каждом участке должны находиться аптечки или сумки первой медицинской помощи с постоянным запасом медикаментов и медицинских средств.

Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемой работы и обязан ими пользоваться во время работы.

Проводить техническое обслуживание ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» и его составных компонентов может только квалифицированный персонал. Персонал, осуществляющий ремонтные работы, должен знать правильность рабочих процедур.

6.3 Порядок технического обслуживания

При проведении технического обслуживания ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» запрещается:

- 1) изменять технологию выполняемых работ;
- 2) использовать неисправный и непроверенный инструмент, средства измерения и средства защиты;
- 3) проводить техническое обслуживание, несоответствующее руководствам по эксплуатации, паспортам оборудования, входящего в ПТК;

- 4) уменьшать установленный объем работ и изменять периодичность выполнения ТО;
- 5) допускать к ТО персонал, не прошедший обучение по правилам и методам эксплуатации и обслуживания системы.

Общий перечень работ по техническому обслуживанию ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» включает в себя следующее:

- 1) обслуживание системы и оборудования ПТК:
 - 1) проверка связи со смежными системами;
 - 2) проверка работы гарантированного питания;
- 2) обслуживание шкафов с оборудованием ПТК:
 - 1) внешний осмотр на целостность красочного покрытия и работы замков;
 - 2) внутренний осмотр с проверкой состояния устройств, сигнализации, крепежей, контактов, отсутствия следов грызунов;
 - 3) проверка температурного режима внутри шкафа;
 - 4) визуальная проверка состояния монтажа и заземления;
- 3) обслуживание сетевой инфраструктуры:
 - 1) проверка связи со всеми устройствами ПТК;
 - 2) проверка сигнализации на сетевых коммутаторах;
 - 3) проверка состояния портов сетевых коммутаторов;
- 4) обслуживание АРМ и серверов:
 - 1) анализ журнала событий;
 - 2) проверка на наличие вирусов антивирусным ПО;
 - 3) при необходимости обновление ПО до последних версий;
 - 4) восстановление/установка операционной системы, сохранение резервных копий систем;
 - 5) внешний осмотр на наличие повреждения оборудования;
 - 6) чистка оборудования серверов и АРМ от пыли;
 - 7) проверка работы вентиляторов;

6.4 Выявление неисправностей и их устранение

При выявлении неисправности оборудование подлежит ремонту. В случае гарантийного ремонта, ремонт оборудования должен проводиться на предприятии-изготовителе или в его сервисном центре, аттестованным предприятием-изготовителем. Если осуществляется постгарантийное обслуживание, то ремонт может выполняться либо на предприятии-изготовителе

или в его сервисном центре, либо на месте силами обслуживающего персонала, аттестованным предприятием-изготовителем на проведение текущего ремонта изделия.

6.5 Демонтаж и монтаж

При монтажных работах персоналу необходимо учитывать меры безопасности, представленные в п. 5.2.

Во время установки на электрических разъемах может быть опасное напряжение. Изделие может быть повреждено статическим разрядом.

Для гарантирования правильного подключения проводов необходимо использовать соответствующий размер обжимного инструмента.

Перед подачей напряжения на оборудование ПТК «ИНБРЭС-мониторинг», корпуса приборов необходимо надежно заземлить. Нельзя допускать отключение заземляющего проводника во время работы для защиты от короткого замыкания.

Перед подачей напряжения на оборудование необходимо проверить следующее:

- 1) номинал напряжения и полярность;
- 2) номинал ТТ и целостность подключения;
- 3) наличие защиты (номинал защищающего автомата, заземляющего проводника).

Для связи технических средств ПТК, находящихся в одном или соседних помещениях возможно применение электрических кабелей. Экраны кабелей при этом должны заземляться с обеих сторон подключением к защитному заземлению внутри шкафа или панели. Электрические сетевые кабели должны прокладываться в отдельных кабельных лотках и находиться на расстоянии не менее 0,5 м от силовых кабелей. Трассы электрических сетевых кабелей должны проходить на расстоянии не менее 10 м от проводников молниезащиты и от электрооборудования с напряжением 110 кВ и выше.

7 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» или его компонентов, а также допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию соответствуют условиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Условия транспортирования и хранения ПТК «ИНБРЭС-мониторинг»

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов таких, как условия по ГОСТ 15150		
Для нужд экономики страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
Для нужд экономики страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2
Экспорт в макроклиматические районы с умеренным климатом	Л; С	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
Экспорт в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	6 (ОЖ2)	3 (ЖЗ)	3
<p>Примечания.</p> <p>1. Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении определяется комплектующей элементной базой и материалами, применяемыми в терминале.</p> <p>2. Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырех.</p> <p>3. Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «С» для экспортных поставок в районы с умеренным климатом, при наличии указания в заказе-наряде и в районы с тропическим климатом, допускается транспортирование морским путем.</p> <p>4. Требования по условиям хранения распространяется на склады изготовителя и потребителя продукции.</p>				

Транспортирование упакованных компонентов (шкафов и отдельных устройств в составе ПТК) ПТК «ИНБРЭС-мониторинг» может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477.

Погрузка, крепление и перевозка грузов в транспортных средствах осуществляется согласно действующим правилам перевозок грузов на соответствующих видах транспорта.

Транспортировка производится в транспортной таре, выдерживающей механические нагрузки, возникающие при транспортировании, а также при штабелировании в процессе погрузочно – разгрузочных работ и хранения.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					